



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ–**

**Plan Sabatino Santa Cruz del Quiché, Quiché.**

**Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en  
Medio Ambiente**

**BOTELLAS PLÁSTICAS EN JARDINIZACIÓN Y EN LA CONSTRUCCIÓN DE  
UN MURO ECOLÓGICO COMO ALTERNATIVA PARA PROMOVER LA  
CONCIENCIA AMBIENTAL**

**Trabajo de Graduación presentado por:**

**Diego Romeo Morales Meletz**

**Carné: 200932029**

**Asesor:**

**Ing. M. Sc. Erick Orlando Urrutia Rodríguez**

**Colegiado: 2,169**

Santa Cruz del Quiché, noviembre de 2016



**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ–**

**Plan Sabatino Santa Cruz del Quiché, Quiché.**

**Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en  
Medio Ambiente**

**REUTILIZACIÓN DE BOTELLAS PLÁSTICAS EN JARDINIZACIÓN Y EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE UN MURO ECOLÓGICO COMO ALTERNATIVA PARA  
PROMOVER LA CONCIENCIA AMBIENTAL CON LOS ESTUDIANTES DEL  
CICLO BÁSICO DEL INSTITUTO NÚCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL  
DESARROLLO (NUFED) NO. 552, CASERÍO LAS LOMAS, JOYABAJ, QUICHÉ.**

**Trabajo de Graduación presentado por:**

**Diego Romeo Morales Meletz**

**Carné: 200932029**

**Asesor:**

**Ing. M. Sc. Erick Orlando Urrutia Rodríguez**

**Colegiado: 2,169**

**Santa Cruz del Quiché, noviembre de 2016**

**AUTORIDADES DE LA TRISENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA USAC**

**Rector:** Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

**Secretario General:** Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

**MIEMBROS DEL CONCEJO DIRECTIVO DEL CENTEO UNIVERSITARIO DE  
QUICHÉ –CUSACQ-**

Ing. Arq. Mario Antonio Godínez López

Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales

Arq. Israel López Mota

Br. Kevin Christian Carrillo Segura

Br. Alejandro Israel Estrada Cabrera

**AUTORIDADES DEL CENTEO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ –CUSACQ-**

**Director:** Dr. Pedro Chitay Rodríguez

**Coordinador Académico:** Lic. Elder Isaías López Velásquez

**Coordinador de Carrera:** Lic. Edgar Rolando López Carranza

**Asesor del Trabajo de Graduación**

Ing. Ag. M. Sc. Erick Orlando Urrutia Rodríguez

## **TRIBUNAL QUE APLICÓ EL EXAMEN**

**Presidente:** Lic. Fray Walter Cojtín Acetún

**Secretario:** Licda. Sherly Eliza Fernanda Antillón Laynez

**Vocal I:** Lic. Francisco Samuel Quintana Ortiz

**Coordinador Académico:** Lic. Elder Isaías López Velásquez

**Coordinador de Carrera:** Lic. Edgar Rolando López Carranza

## **ASESOR DE TESIS**

**Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez**

**Autoría:** Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en el presente trabajo de graduación. (Artículo 31 del Reglamento de Exámenes Teóricos y Profesionales del Centro Universitario de Quiché –CUSACQ- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



Santa Cruz del Quiché, 21 de octubre de 2016

**Lic. Edgar Rolando López Carranza**  
Coordinador de la carrera plan fin de semana  
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa  
Con Especialidad en Medio Ambiente  
Centro universitario de Quiché -CUSACQ-

**Estimado Licenciado**

Con atento y cordial saludo me dirijo a Usted, deseándole éxitos en la labor administrativa que realiza en beneficio de la educación del pueblo quichelense.

Por este medio me es grato manifestar que el estudiante **Diego Romeo Morales Meletz**, quien se identifica con **Carné No. 200932029** otorgado por la Universidad de San Carlos de Guatemala con sede en esta ciudad, ha completado satisfactoriamente las actividades correspondientes al Trabajo de Graduación denominado:

**“Reutilización de Botellas Plásticas en Jardinización y en la Construcción de un Muro Ecológico como Alternativa para Promover la Conciencia Ambiental con los Estudiantes del Ciclo Básico del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché”.**

Lo cual, incluye la presentación final del informe, atendiendo a los requerimientos del Centro Universitario de Quiché para los estudiantes graduando de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa Con Especialidad en Medio Ambiente.

Por esta razón, no tengo inconveniente en autorizar la entrega del informe de Trabajo de Tesis para darle seguimiento para darle procedimiento a la revisión final.

Sin otro particular, me suscribo de antemano.

Deferentemente.

  
Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez  
Asesor de Trabajo de Graduación

*Recibido*  
*21-10-16*  
*[Signature]*





**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché

Santa Cruz del Quiché, 02 noviembre de 2016

**Lic. Elder Isaías López Velásquez**  
Coordinador Académico  
Centro universitario de Quiché -CUSACQ-  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Respetable Licenciado López:**

Hago de su conocimiento que su servidor, **Ing. Guillermo Sebastián Ventura Gonzáles**, fui nombrado como Revisor del Trabajo de Graduación titulado: **“Reutilización de Botellas Plásticas en Jardinización y en la Construcción de un Muro Ecológico como Alternativa para Promover la Conciencia Ambiental con los Estudiantes del Ciclo Básico del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché”** del estudiante: **Diego Romeo Morales Meletz**, de la carrera Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa Con Especialidad en Medio Ambiente Centro universitario de Quiché -CUSACQ-. Quien se identifica con carné No. 200932029 otorgado por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Realizó las correcciones pertinentes; por lo que no existe ningún inconveniente en otorgarle **Dictamen Favorable** para que continúe con el proceso establecido en el normativo de trabajo de graduación del Centro Universitario de Quiché.

Sin otro particular, me suscribo de antemano.

Deferentemente.

  
Ing. Guillermo Sebastián Ventura Gonzáles  
Colegiado No. 2959  
Revisor de Trabajo de Graduación



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHE**  
**-CUSACQ-**

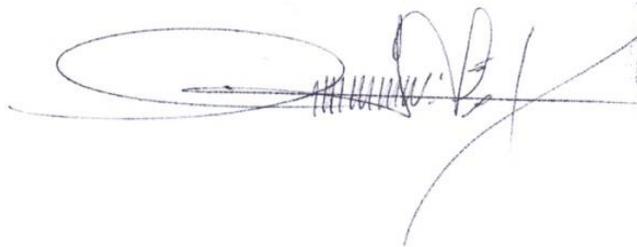
**COORDINACIÓN**  
**ACADEMICA**

Impresión CUSACQ: 63-16112016

**EL INFRASCRITO COORDINADOR ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO  
DE QUICHÉ DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Con base en el dictamen favorable emitido por el asesor y revisor del trabajo de graduación intitulado “REUTILIZACIÓN DE BOTELLAS PLÁSTICAS EN JARDINIZACIÓN Y EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO ECOLÓGICO COMO ALTERNATIVA PARA PROMOVER LA CONCIENCIA AMBIENTAL CON LOS ESTUDIANTES DEL CICLO BÁSICO DEL INSTITUTO NÚCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO (NUFED) No. 552 CASERÍO LAS LOMAS, JOYABAJ, QUICHÉ”, presentado por el estudiante **Diego Romeo Morales Meletz** con número de carné 200932029, en donde se hace constar que se han cumplido con los requerimientos académicos y administrativos, esta Coordinación Académica **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del **Trabajo de Graduación**, en la ciudad de Santa Cruz del Quiché a los dieciocho días del mes de noviembre de 2016.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Elder Isaiás López Velásquez.  
Coordinador Académico  
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ-

CC/Archivo

3ra. Av. 0-14 Zona 5  
Santa Cruz del Quiche, Quiche  
Telefax: 7755-1273  
cusacq@usac.edu.gt

## DEDICATORIA

**A Dios:** Por adjudicarme la vida, paciencia, sabiduría; por llenarme de armonía, alegría y bendiciones. Por la compañía en los momentos más difíciles en el vivir; por su potestad de convertir mis sueños a realidad.

**A Mi Madre:** Por ser una mujer inteligente, admirable, incansable; por brindarme cariño y su dulce amor desde cuando yo era niño, por su apoyo incondicional en el proceso de mi formación académica desde el principio de mis estudios. Por estar a mi lado, por ser la esencia de mis sueños, metas y éxitos, ella es mi queridísima madre Martha Meletz Guajan, sus exhortaciones me comprometen a madurar como persona y profesional.

**A Mi Padre:** Por sus animaciones, felicitaciones y transportarme a los puntos de trabajo o de estudios. Con cariño mi viejo Tomás Morales Quino.

**A Mi Esposa:** Marcelina Pablo Morales, por su comprensión, animaciones en el proceso de mis estudios; por su compañía en las luchas y sacrificios, con el objetivo de alcanzar los propósitos, credenciales y méritos en la vida.

**A Mi Hija:** Por ser la esencia de mi felicidad, por su cariño, abrazos, sonrisas, besitos que me regala en todo momento cuando me encuentro asfixiado con las tareas universitarias. Por su ternura a sus cuatro años de edad, mi princesita Ayelén Martha Elisa Morales Pablo.

**A Mis Hermanos:** Por convivir en armonía, por los apoyos brindado hacia mi persona en el proceso de estudio, por compartir ideas y experiencias. Ellos son: Mario, Juana, Rigoberto, Israel, Luis, Cristina, Alexander y Marisol, familia Morales Meletz.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Centro Universitario de Quiché (CUSACQ) por la formación académica que brinda a los estudiantes. Personalmente agradezco de manera especial a esta casa magna de estudio por la cobertura y la descentralización que tiene en el país, que hoy ofrece oportunidades a la juventud a que supere y sea parte del miembro San Carlista.

A Lic. Gilberto Tuy Chopén catedrático del curso de propedéutica. Por la paciencia y sabiduría que compartió durante la orientación debida en gran parte de este trabajo de graduación.

**Al asesor del Trabajo:** Ingeniero Erick Orlando Urrutia Rodríguez, un quichelense de corazón y un profesional humanísimo. Es admirable y aplaudible su comprensión, orientación y dedicación al revisar el trabajo de graduación.

**Al Revisor:** Ing. Guillermo Sebastián Ventura Gonzáles, por dedicar tiempo al revisar este trabajo dando sus observaciones, es de valorar su esfuerzo.

A los compañeros de estudio por convivir con ellos más de siete años. Especialmente al inolvidable e incomparable equipo de trabajo de Joyabaj, denominado “Grupo Xoy” Integrado por Juan José Arévalo, Mario Morales, Ericka Chalí, Axel Dubon y su servidor. Al Coordinador Plan Fin de Semana, Licenciado Edgar Rolando López Carranza, por su indispensable apoyo en los diferentes tramites de expedientes.

**A los Catedráticos:** Quienes formaron parte de este éxito, muchas gracias; al Lic. Juan Ventura Chon, que en paz descanse. Gracias profesionales, que sigan sembrando sabiduría y frutos competitivos cosecharan.

A los Docentes y Estudiantes del Instituto NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; Por el tiempo valioso que dieron; por la participación y opiniones facilitada en el desarrollo de todas las actividades.

## INDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
PRESENTACIÓN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. MARCO CONCEPTUAL.....	17
1.1. Planteamiento del problema .....	17
1.2. Justificación.....	18
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. General.....	20
1.3.2. Específicos .....	20
1.4. Aporte .....	20
<b>CAPÍTULO II</b>	
2. MARCO TEÓRICO .....	22
2.1. Residuos sólidos .....	22
2.2. Desechos sólidos .....	22
2.3. Tipos de residuos sólidos.....	23
2.3.1. Residuos biodegradables.....	23
2.3.2. Residuos no biodegradables.....	23
2.4. Categoría de los residuos sólidos .....	23
2.4.1. Residuos sólidos comunes. ....	23
2.4.2. Residuos sólidos domiciliarios .....	23
2.4.3. Residuos sólidos comerciales .....	23
2.4.4. Residuos sólidos industriales.....	24
2.4.5. Residuos sólidos peligrosos .....	24
2.4.6. Residuos sólidos peligrosos biológico-infecciosos.....	24
2.5. Los plásticos .....	24
2.6. Tipos de botellas de plástico .....	24

2.6.1. PET (Polietileno tereftalato) .....	24
2.6.2. HDPE (Polietileno de alta densidad) .....	25
2.6.3. V (Cloruro de polivinilo) .....	25
2.6.4. LDPE (Polietileno de baja densidad).....	25
2.6.5. PP (Polipropileno).....	25
2.6.6. PS (Plietireno) .....	25
2.6.7. Otros.....	25
2.7. Consecuencia de los residuos sólidos en la salud .....	25
2.8. Relación entre residuos y desechos sólidos .....	26
2.9. Origen de los desechos .....	26
2.9.1. Desechos domiciliarios .....	26
2.9.2. Desechos municipales .....	27
2.9.3. Desechos industriales.....	27
2.9.4. Desechos de construcción .....	27
2.9.5. Desechos voluminosos.....	27
2.10. Contaminación por residuos y desechos sólidos .....	27
2.10.1. Contaminación del agua.....	27
2.10.2. Contaminación del suelo .....	27
2.10.3. Contaminación del aire .....	27
2.10.4. Gases de efecto invernadero .....	28
2.10.4.1. Dióxido de carbono.....	28
2.10.4.2. El metano .....	28
2.10.5. Degradadores de la capa de ozono.....	28
2.10.5.1. Cloro .....	28
2.10.5.2. Flúor.....	28
2.11. Manejo integral de los residuos sólidos.....	29
2.12. Mejoramiento continuo del manejo de los residuos sólidos .....	30
2.13. Implementación del plan de manejo integral de los residuos sólidos .....	30
2.14. Principales acciones en el manejo de los residuos y desechos sólidos.....	31
2.14.1. Almacenamiento .....	31
2.14.2. Barrido .....	31

2.14.3. Recolección.....	32
2.14.4. Transferencia .....	32
2.14.5 Transporte .....	32
2.14.6. Disposición final .....	32
2.15. Marco legal de Guatemala en residuos sólidos .....	33
2.15.1. Constitución Política de la república de Guatemala .....	33
2.15.2. Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97).....	35
2.15.3. Código penal (17-73).....	35
2.15.4. Ley y Reglamento de Tránsito (132-96).....	37
2.15.5. Código Municipal (12-2002) .....	37
2.15.6. Código de Salud (90-97).....	38
2.15.7. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (68-86) .....	38
2.14. Participación pública .....	39
2.14. Importancia de la participación pública en el manejo de los residuos sólidos .....	39
2.14. Las 3R´s.....	39
2.14. Concepto de reutilización .....	40
2.14. Jardín o huerto con botellas plásticas .....	40
2.14. Jardín vertical o colgante con botellas plásticas.....	41
2.14. Eco-ladrillo .....	41
2.14. Ventajas del Eco-ladrillo .....	42
2.14. Ejemplo de Eco-construcciones en Guatemala .....	43

### **CAPÍTULO III**

3. MARCO METODOLÓGICO .....	44
3.1. Descripción de la Metodología .....	44
3.2. Ámbito geográfico y temporal .....	45
3.3. Procedimientos .....	45
3.3.1. Procedimientos de la jardinería y construcción de un muro ecológico.....	46
3.3.2. Orientación y capacitación a los estudiantes .....	48
3.3.3. Procedimientos de elaboración de la guía .....	48
3.4. Técnicas e instrumentos .....	49

3.4.1. Observación .....	49
3.4.2. Encuesta .....	49

## **CAPÍTULO IV**

<b>4. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
4.1. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a estudiantes .....	51
4.1.1. Inferencia .....	54
4.2. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a docentes .....	55
4.2.1. Inferencia .....	58
4.3. Resultado del diagnóstico .....	59
4.4. Resultado de la orientación y capacitación.....	59
4.5. Resultado de jardinerización y construcción del muro con botella plásticas .....	59
4.6. Resultado de la elaboración de la guía .....	60
4.7. Discusión final de resultados .....	60
4.8. Conclusiones .....	62
4.9. Recomendaciones .....	63
Referencias bibliográficas .....	64
<b>ANEXO .....</b>	<b>68</b>

## **Presentación**

Este trabajo de Graduación se elaboró en base de la metodología de investigación acción, realizada en el Instituto Básico Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché, del análisis efectuado dio lugar al Trabajo de Graduación titulado “Reutilización de Botellas Plásticas en Jardinización y en la Construcción de un Muro Ecológico como Alternativa para Promover la Conciencia Ambiental con los Estudiantes del Ciclo Básico del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché”, con el objetivo de promover conciencia ambiental.

Durante la ejecución del proyecto se desarrollaron diferentes etapas, después del diagnóstico realizado, se inició con la capacitación de los estudiantes sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos, luego se procedió a la construcción del jardín colgante utilizando botellas plásticas, durante este proceso los estudiantes fueron muy participativos en la preparación de las botellas y la siembra de las flores. Con el fin de dar a conocer alternativas de reutilizar los desechos sólidos, también se construyó un muro ecológico con cuatro columnas, utilizando en ella 800 botellas plásticas que fueron recolectadas por los mismos estudiantes.

Para fortalecer los conocimientos de los estudiantes en Educación Ambiental, se elaboró una Guía Pedagógica, en ella se establecieron conceptos básicos de los residuos y desechos sólidos, en el segundo capítulo se incluyeron los pasos que indican cómo elaborar macetas con botellas plásticas para el jardín colgante y la construcción de muro ecológico. Este material quedó en las manos de los docentes, para que le den utilidad constante en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

## **Introducción**

En la actualidad existen diferentes problemas ambientales provocados por las acciones antropogénicas, los pueblos más desarrollados generan enormes daños y contaminación al medio ambiente, de igual manera sucede con los pueblos en vías de desarrollo o también conocidos como el tercer mundo. La acumulación y la deficiencia del manejo de los residuos sólidos comúnmente llamados como basura, a nivel mundial ha sido una de las principales fuentes que altera la naturaleza, estos se dan por la ausencia de conciencia ambiental y malas prácticas de tratar la basura por donde sea; haciendo efecto la sobrepoblación y el consumismo.

Schvindlerman J. (2012), revela que la generación de residuos no varía solo con la cantidad de habitantes, sino también con el nivel económico de cada región. Así, los vecinos de la ciudad de Buenos Aires son los que producen mayor cantidad de basura: 1,52 kilos por día por persona, mientras que los de Misiones apenas generan 0,44 kilos diarios. A nivel mundial, Estados Unidos encabeza la lista de los diez países con la mayor generación de RSU, con unas 621.000 toneladas por día; seguido por China, que genera alrededor de 521.000 toneladas diarias.

La situación de los residuos sólidos es notoria en Guatemala, los basureros clandestinos cuentan con objetos como las botellas plásticas que afectan al medio ambiente provocando por ejemplo: el mal ornato, vectores, enfermedades, olores desagradables, lixiviados debido a que no se le da un manejo apropiado a los residuos y desechos sólidos.

Según Ola A. (2014), Guatemala cuenta con más de 15 millones de habitantes que producen 1 millón 832 mil 480 toneladas de basura domiciliar en todo el territorio. Los cinco departamentos que más desechos generan son Guatemala, con 468 mil 308 toneladas; San Marcos con 141 mil 435; Alta Verapaz, 122 mil 216; Quiché, con 121 mil 749, y Huehuetenango, con 98 mil 631.

En el departamento de Quiché los residuos y desechos sólidos se aglomeran en los barrancos, y ríos. Provocando un impacto desagradable al medio ambiente y al mismo tiempo afecta grandemente la salud de la población quichelense. Joyabaj un municipio situado en el oriente del departamento del Quiché, las autoridades municipales eliminaron varios basureros clandestinos como parte de las obligaciones que les corresponden; los habitantes por el

consumo diario, continúan botando residuos en terrenos baldíos, dejando una mala imagen del municipio.

Tal es el caso del Caserío Las Lomas, una comunidad ubicada en el suroeste del municipio de Joyabaj, donde no se brinda un manejo adecuado a los residuos sólidos, prácticamente después de consumir productos cubiertos de botellas plásticas u otros residuos contaminantes, son arrojados en cualquier parte, estos se acumulan y contaminan el ambiente.

En los establecimientos educativos de la comunidad mencionada, ésta práctica inadecuada del manejo de los residuos es evidente, los estudiantes del nivel primario y ciclo básico desconocen gran parte del manejo de los residuos y desechos sólidos o alternativas que transformen los residuos como las botellas plásticas en un beneficio, esto es asimilado de los padres y personas con quienes se desenvuelven. Los estudiantes se encuentran en un proceso de formación, que puede ser aprovechado para mejorar su relación con el medio ambiente.

De esta manera se formalizó una investigación en el Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, del Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché. Para promover conciencia ambiental con los estudiantes; como muestra clara se ejecutó un proyecto de jardinería y la construcción de un muro con la reutilización de botellas plásticas como alternativa a la reducción de los residuos sólidos.

El desarrollo del estudio se inició a través de la observación en el entorno educativo donde se exploró el ambiente escolar y el acontecer de los estudiantes del instituto, de acuerdo a una lista de cotejo se evidenciaron los sucesos. Posteriormente se realizó una encuesta con diez preguntas a docentes y estudiantes, relacionado con el tema de los residuos y desechos sólidos. Teniendo la información requerida; se desarrollaron capacitaciones, charlas y sesiones para la orientación debida de los estudiantes.

Como resultado de dicho estudio, se obtuvo la participación de los estudiantes y docentes en el desarrollo de todas las actividades. Con esto se logró jardinería el segundo nivel del edificio que ocupa el instituto; y la construcción de un muro ecológico con la reutilización de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas convirtiéndolas en eco-ladrillos una alternativa para promover conciencia ambiental en los educandos.

## Capítulo I

### 1. MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 Planteamiento del problema

El problema encontrado de acuerdo al diagnóstico realizado son los residuos y desechos sólidos que es provocado por el consumismo y las malas prácticas que tienen las personas al botar la basura. De acuerdo a la investigación-acción realizada es notable que este problema se da en el centro educativo y en la comunidad en general. Debido a la poca conciencia que se inculca en el hogar y en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos.

El manejo inadecuado que se le da a los residuos sólidos enfocándose específicamente en las botellas plásticas PET (Polietileno Tereftalato), afecta la salud de los vecinos provocando contaminación visual, alergias, problemas respiratorios etc. Otra consecuencia de tirar las botellas al medio ambiente retiene gotas de agua surgiendo en ellas el nacimiento de zancudos, vectores que transmiten enfermedades en los habitantes.

Lo que se ha hecho para disminuir el problema de las botellas plásticas, son incineradas por los comerciantes y población en general, mientras que muchas se quedan en cunetas y terrenos baldíos. En los centros educativos de la comunidad se han realizado jornadas de limpieza que son efectivas en determinado tiempo, pero conforme transcurren las semanas el problema vuelve a surgir.

Lo que se pretende a realizar es desarrollar charlas, capacitar por medio de talleres a los estudiantes para sensibilizarlos sobre el manejo de las botellas plásticas, reutilizándolas en proyectos ambientales como la jardinería y construcción de muros ecológicos. Con estas acciones se pretende concientizar a los estudiantes por medio de acciones concretas y significativas que pueden generar un impacto en sus hogares y en la comunidad. Razón por la cual se plantea la siguiente interrogante. ¿Conocen los estudiantes la reutilización de las botellas plásticas en la jardinería y construcción de un muro ecológico como alternativa para promover conciencia ambiental?

## 1.2 Justificación

El manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos enfocándose específicamente en las botellas plásticas PET (Polietileno Tereftalato), afecta la salud de los vecinos provocando contaminación visual, alergias, problemas respiratorios etc. Por otro lado provoca alteración severa al medio ambiente. Esto es debido al crecimiento demográfico, el consumo diario y la carencia de conocimiento por las personas en cuanto al tema, esto hace que continúan botando la basura en las calles, carreteras, en basureros clandestinos y terrenos baldíos.

Iarna (2015), indica que en nuestro país, las principales fuerzas impulsoras de la generación de desechos sólidos son el modelo de producción y consumo, y la dinámica poblacional creciente y desordenada. Esos desechos alteran el equilibrio ecológico de los cuerpos o corrientes de agua, de los ecosistemas terrestres y la atmósfera, cuya consecuencia impacta en la salud y el bienestar humano.

En el departamento de Quiché y en sus municipios comúnmente se observa cantidades de residuos y desechos sólidos en las entradas y salidas de las áreas urbanas. Ejemplo claro la cabecera departamental por ser un pueblo grande de extensión y de población, los residuos abundan en las afueras del casco urbano y basureros clandestinos por el consumo diario, afectando la salud de los habitantes.

Según Noticias.gt (2010), la municipalidad de Santa Cruz del Quiché inició la ejecución de un proyecto ambiental que busca erradicar los basureros localizados en el centro y los alrededores de la cabecera departamental, con lo que promoverá una cultura de limpieza en la población.

En el municipio de Joyabaj, la municipalidad vela por el buen ornato de la cabecera municipal, más no en las áreas rurales, a pesar de estas acciones en el casco urbano es común ver acumulamiento de la basura, generado en su mayoría por comerciantes y compradores; esto se debe a la demanda del consumismo.

Mediante al diagnóstico realizado en la comunidad de Las Lomas, se determinó que la basura tirada en las cunetas y carreteras de dicha comunidad, es generada por las personas que compran artículos de consumo diario en las tiendas, que por lo general después de consumir el producto requerido dejan la basura en cualquier sitio sin pensar en las consecuencias que le provocan al medio ambiente.

Los residuos como las botellas plásticas que son arrojados por las personas y por los estudiantes en el centro educativo y comunidad se pueden aprovechar en gran medida convirtiéndolas en proyectos ecológicos, únicamente necesita contar con voluntad para orientar, conducir, enseñar y explicar los pasos adecuados de cada proyecto. Por esta razón se pensó en un proyecto de jardinería y la construcción de un muro ecológico con la reutilización de botellas plásticas como alternativa para promover conciencia ambiental en los estudiantes.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Promover cambio de actitud a través de la reutilización de botellas plásticas en jardinería y en la construcción de un muro ecológico con los estudiantes del Ciclo Básico del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Orientar y capacitar a los estudiantes sobre las consecuencias que genera la deficiencia del manejo de los residuos y desechos sólidos.
  
- ✓ Jardinizar y construir un muro ecológico con la reutilización de botellas plásticas para promover ideas y cultura en el manejo de los residuos sólidos.
  
- ✓ Elaborar y estructurar una guía pedagógica como un material que contenga temas ambientales enfocados principalmente en el manejo de los residuos y desechos sólidos.

### **1.4 Aporte**

El estudio realizado brindó información acerca de las acciones, comportamiento, de los habitantes y estudiantes en cuanto al manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos en la comunidad y centro educativo. Sin embargo; a los estudiantes del instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo se les facilitó los conocimientos técnicos, teóricos, científicos y prácticos acerca del manejo de los residuos y desechos sólidos. Se les brindó los insumos básicos para la reutilización de las botellas plásticas como alternativa para reducción de la contaminación del medio ambiente.

La integración y la participación de los estudiantes en el proceso del proyecto se consideran un logro significativo para el aprendizaje constructivista que se pretende fortalecer en la formación educativa. El desarrollo del proyecto se acompañó de charlas,

capacitaciones, reflexiones, explicaciones y sobre todo la parte práctica para evidenciar el trabajo y promover conciencia ambiental en los jóvenes.

Se elaboró una guía pedagógica ambiental que abarca temas relacionados con el manejo de los residuos y desechos sólidos, la cual se entregó una copia a cada docente, que servirá como material didáctico para seguir orientando a los estudiantes. El material elaborado puede ser aprovechado por los docentes como una herramienta sencilla y práctica.

Por medio de la jardinería y construcción del muro ecológico se espera que se tenga conocimiento y se brinde un manejo adecuado a los residuos y desechos sólidos para que se reduzca el riesgo a plagas, malos olores, ambiente desagradable, contaminación y enfermedades. Que los estudiantes sean portavoces para que otras personas conozcan las alternativas que se consideran importantes para reducir el problema. Se espera que los mismos estudiantes y familiares reutilicen las botellas plásticas u otros residuos sólidos para realizar proyectos ecológicos.

## Capítulo II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Residuos Sólidos

Cardona W. (2013), señala que los residuos y desechos sólidos son los materiales de desperdicio, derivados de un proceso de consumo, comercial o industrial, que tienen una utilidad o un valor económico, con interés de procesos de reciclaje. Tales como: papel, cartón, vidrio, plástico, metales, residuo orgánico, etc.

Por otro lado HONDUPALMA (2011), indica que reciben el nombre de residuos aquellos objetos que han dejado de desempeñar la función para la cual fueron creados, se considera que ya no sirven porque no cumplen su propósito original; y, por tal motivo, son eliminados. Sin embargo, éstos pueden ser aprovechados si se manejan de forma adecuada.

Son todos los desechos generados por las actividades humanas, en forma sólida o semisólida, es decir son aquellos sobrantes de materiales que resultan de un proceso de producción industrial o consumo del hombre que todavía puede ser aprovechado y darles un nuevo uso y por consiguiente adquiere un valor económico. Ulua Guadalupe (s.f)

#### 2.2. Desechos Sólidos

Alvarado E. (2009), establece que los residuos sólidos, son aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no alcanzan, en el contexto en que son producidos, ningún valor económico. Esto puede ser debido tanto a la inviabilidad técnica de su reciclaje como a la imposibilidad de obtener una rentabilidad adecuada en los productos recuperados.

Tchobanoglous & Thiesen: citados por el grupo Socio Ambiental (2009), Describen que desechos sólidos, es todo material descartado por la actividad humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable. Mientras, Cardona W. (2013). Indica que son los desperdicios, derivados de un proceso de consumo, comercial e

industrial, que no tiene ningún valor, ni valor económico. Cuya acción en el ambiente sin manejo, puede causar contaminación ambiental.

Son los desperdicios, derivados de un proceso de consumo, comercial e industrial, que NO tiene ningún valor, ni valor económico. Cuya acción en el ambiente sin manejo, puede causar contaminación ambiental. Red Giresol. (2013).

### **2.3. Tipos de residuos sólidos**

**2.3.1. Residuos biodegradables:** son todos aquellos que la naturaleza es capaz de degradar o descomponer. Es el caso de todos los restos vegetales (verduras, jardines, podas, etcétera). El papel y el cartón son biodegradables, pero su proceso de descomposición es más lento.

**2.3.2. Residuos no biodegradables:** son todos aquellos que la naturaleza no es capaz de degradar o descomponer, porque los insectos y microbios no los reconocen y no saben qué hacer con ellos. Es el caso de los plásticos, los vidrios y los metales, entre otros. La mayoría de estos materiales se degradan después de mucho tiempo, por factores climáticos y otros. Centro de información ambiental (2004-2008)

### **2.4. Categoría de los Residuos sólidos**

**2.4.1. Residuos sólidos comunes:** Cardona W. (2013), dice que son los conformados por residuos domiciliarios, municipales, comerciales, industriales, agrícolas, urbanos y rurales.

**2.4.2. Residuos sólidos domiciliarios:** Residuos generados en las viviendas.

**2.4.3. Residuos sólidos comerciales:** Generados en los comercios como: farmacias, tiendas, almacenes, misceláneas, carnicerías, negocios de servicios, oficinas, panaderías, ferreterías, etc. Cardona W. (2013)

**2.4.4. Residuos sólidos industriales:** Residuos generados en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipos e instalaciones, tratamiento y control de la contaminación; pueden ser o no peligrosos.

**2.4.5. Residuos peligrosos:** Cardona W. (2013), afirma que son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes biológicos infecciosos. En su mayoría generados en la industria, pero también en los hogares y comercios en pequeña escala.

**2.4.6. Residuos peligrosos biológico-infecciosos:** Son aquellos generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. Cardona W. (2013)

## **2.5. Los Plásticos**

Tellez A. (2012), señala que los plásticos son toda una familia de materiales con diversos usos. Sus propiedades les permiten ser moldeados en infinidad de formas, generando miles de productos. El plástico ha reemplazado otros materiales, por su bajo costo, su poco peso, permeabilidad, durabilidad e higiene. En su mayoría, el plástico proviene del petróleo y se estima que entre un 5% y un 7% de la producción mundial de este recurso, es destinado a la producción de este material. Para producir un kilo de plástico se requieren dos kilos de petróleo (ACRR et al., 2004). De estos se generan los polímeros, plásticos y resinas.

## **2.6. Tipos de botellas plásticas**

**2.6.1. PET (Polietileno tereftalato).** Cortinas M. (2007), apunta que este plástico es la resina número 1; se conoce como Tereftalato de Polietileno y se utiliza principalmente en la fabricación de botellas para bebidas tales como jugo, agua y refresco. Este tipo de plástico es el que más se recicla.

**2.6.2. HDPE (Polietileno de alta densidad).** Blogverde.com (2015), establece que el HDPE normalmente se utiliza en envases de leche, detergente, aceite para motor, etc. El HDPE tras reciclarse se utiliza para macetas, contenedores de basura y botellas de detergente.

**2.6.3. V (Cloruro de polivinilo).** El PVC es utilizado en botellas de champú, envases de aceite de cocina, artículos de servicio para casas de comida rápida, etc. El PVC puede ser reciclado como tubos de drenaje e irrigación. Blogverde.com (2015)

**2.6.4. LDPE (Polietileno de baja densidad).** Este plástico se conoce como Polietileno de Baja Densidad. Y se utiliza para fabricar envases diseñados para ser apretados como por ejemplo: los que contienen los cosméticos, las bolsas plásticas del súper y de otros productos, tanto transparentes como de color y envases de ciertos productos de aseo personal. Cortinas M. (2007)

**2.6.5. PP (Polipropileno).** El PP se utiliza en la mayoría de recipientes para yogurt, sorbetes, tapas de botella, etc. El PP tras el reciclado se utiliza como viguetas de plástico, peldaños para registros de drenaje, cajas de baterías para autos.

**2.6.6. PS (Poliestireno).** El PS se encuentra en tazas desechables de bebidas calientes y bandejas de carne. El PS puede reciclarse en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes macetas. Blogverde.com (2015)

**2.6.7. OTROS.** Generalmente indica que es una mezcla de varios plásticos. Algunos de los productos de este tipo de plástico son: botellas de ketchup para exprimir, platos para hornos de microondas, etc. Estos plásticos no se reciclan porque no se sabe con certeza qué tipo de resinas contienen. Blogverde.com (2015)

## **2.7. Consecuencia de los residuos sólidos en la salud**

HONDUPALMA (2011), establece que los residuos sólidos se prestan o permiten la transmisión de algunas enfermedades porque los vectores que se desarrollan en estos residuos producen una gran cantidad de enfermedades transmitidas vía picaduras, vía mecánica (por alas, patas, cuerpo), vía orina, heces, entre otros.

Los residuos sólidos presentan potenciales problemas para la salud de la población a lo largo de las diferentes etapas por las que van pasando hasta llegar al tratamiento final. Sin embargo, sus efectos nocivos son más evidentes cuando se depositan incontroladamente en lugares donde deterioran la calidad del aire, suelo o agua, o facilitan el transporte de sustancias peligrosas.

Los problemas de salud originados por la acumulación desorganizada de residuos sólidos son consecuencia de los vectores de enfermedades que proliferan entre los mismos, la generación de malos olores, la presencia de microorganismos causantes de enfermedades infecciosas, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, entre otros.

Bertolino, Fogwill, Chidiak, Chinguangelis y Forgione (s.f), sostienen que los residuos sólidos peligrosos también afectan la salud generando daños irreversibles o de difícil tratamiento, como anomalías inmunológicas, daño reproductivo y defectos del nacimiento, enfermedades respiratorias y del pulmón, problemas del funcionamiento hepático, etc.

## **2.8. Relación entre residuos y desechos sólidos**

Mejía D. (2004), establece en su sentido más amplio, el término desechos o residuos sólidos incluyen todos los materiales sólidos desechados de actividades municipales, industriales o agrícolas. Sin embargo para la exposición que sigue, se entenderá por residuos o desechos sólidos sólo aquellos que son responsabilidad de un municipio y que usualmente son recolectados por él. Las áreas residenciales y comerciales, junto con ciertas operaciones industriales, son la fuente de estos residuos o desechos sólidos municipales.

## **2.9. Origen de los Desechos**

**2.9.1. Desechos domiciliarios:** Alvarado E. (2009), dice que los desechos domiciliarios son los resultantes de las actividades de la vida en un hogar, oficinas, instituciones públicas o comerciales que se denomina basura. (Papel, cartón, vidrio, plásticos, restos de alimentos, telas, envases de pintura, pesticidas de uso casero).

**2.9.2. Desechos municipales:** Resultado de la limpieza de las calles, actividades en la calle, mantenimiento de parques.

**2.9.3. Desechos industriales:** Cualquier material que sea descartado por un proceso Industrial o Semi Industrial, no se incluye a los resultantes de actividades administrativas. Alvarado E. (2009)

**2.9.4. Desechos de construcción:** Son los que se producen a partir de actividades relacionadas con la construcción, no representan problemas desde el punto de vista sanitario, sin embargo generan grandes volúmenes.

**2.9.5. Desechos voluminosos:** Son todos los objetos grandes que no se descartan a diario, pero que en algún momento llegan al camión recolector como mesas, refrigeradoras, etc. Alvarado E. (2009)

## **2.10. Contaminación por residuos y desechos sólidos**

**2.10.1. Contaminación del agua.** HONDUPALMA (2011), menciona que el agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, por ejemplo, cuando el líquido de la basura descompuesta se filtra en el suelo de los botaderos a cielo abierto.

**2.10.2. Contaminación del suelo.** Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). Aparte está el daño del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos. HONDUPALMA (2011)

**2.10.3. Contaminación del aire.** El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire. Los residuos generan dos tipos de gases:

**2.10.4. Gases de Efecto Invernadero:** el metano y el dióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera. HONDUPALMA (2011)

**2.10.4.1. Dióxido de Carbono:** según ECOADMIN (2012), es famoso en el ámbito de la ecología por ser uno de los gases productores del efecto invernadero, el cual está, lentamente, incrementando la temperatura del planeta Tierra, fenómeno conocido como calentamiento global. Durante los últimos años, y particularmente durante los últimos 50 años, se ha encontrado un gran aumento de la cantidad de Dióxido de carbono presente en la atmósfera.

**2.10.4.2. El Metano:** Vanessa Torres (s.f) afirma que el metano es un gas bastante potente que favorece el calentamiento global, y es que cada kilogramo de este calienta en 100 años el planeta 23 veces más que la misma masa de dióxido de carbono.

**2.10.5. Degradadores de la capa de ozono:** hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de dichos productos llegan a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases. HONDUPALMA (2011)

**2.10.5.1. Cloro:** LENNTECH (1998-2016), menciona que el cloro es un elemento químico, símbolo Cl, de número atómico 17 y peso atómico 35.453. El cloro existe como un gas amarillo-verdoso a temperaturas y presiones ordinarias. Es el segundo en reactividad entre los halógenos, sólo después del flúor, y de aquí que se encuentre libre en la naturaleza sólo a las temperaturas elevadas de los gases volcánicos. Se estima que 0.045% de la corteza terrestre es cloro.

**2.10.5.2 Flúor:** LENNTECH (1998-2016), es un gas de color amarillo pálido a temperaturas normales. El olor del elemento es algo que está todavía en duda. La reactividad del elemento es tan grande que reacciona con facilidad, a

temperatura ambiente, con muchas otras sustancias elementales, entre ellas el azufre, el yodo, el fósforo, el bromo y la mayor parte de los metales. El flúor es un elemento muy tóxico y reactivo. Muchos de sus compuestos, en especial los inorgánicos, son también tóxicos y pueden causar quemaduras severas y profundas. Hay que tener cuidado para prevenir que líquidos o vapores entren en contacto con la piel y los ojos. Los fluoruros son liberados al aire cuando el viento arrastra el suelo. Los procesos de combustión en las industrias pueden liberar fluoruro de hidrógeno al aire. Los fluoruros que se encuentran en el aire acabarán depositándose en el suelo o en el agua.

### **2.11. Manejo integral de los residuos sólidos**

Según Proarca (2003), el manejo integral de residuos sólidos se define como la aplicación de técnicas, tecnologías y programas para lograr objetivos y metas óptimas para una localidad en particular. Esta definición implica que primero hay que definir una visión que considere los factores propios de cada localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios. Después, se debe establecer e implementar un programa de manejo para lograr esta visión. Este programa debe optimizar, en lo posible, los siguientes aspectos:

**Aspectos técnicos:** La tecnología debe ser de fácil implementación, operación y mantenimiento; debe usar recursos humanos y materiales de la zona y comprender todas las fases, desde la producción hasta la disposición final.

**Aspectos sociales:** Se debe fomentar hábitos positivos en la población y desalentar los negativos; se promoverá la participación y la organización de la comunidad. Proarca (2003)

**Aspectos económicos:** El costo de implementación, operación, mantenimiento y administración debe ser eficiente, al alcance de los recursos de la población y económicamente sostenible, con ingresos que cubran el costo del servicio. Proarca (2003)

**Aspectos organizativos:** La administración y gestión del servicio debe ser simple y dinámico.

**Aspectos de salud:** El programa deber pertenecer o fomentar un programa mayor de prevención de enfermedades infecto-contagiosas.

**Aspectos ambientales:** El programa debe evitar impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire.

## **2.12. Mejoramiento continuo del manejo de los residuos sólidos**

Proarca (2003), menciona que por lo general, los municipios en la región centroamericana, al igual que en otras regiones en vías de desarrollo, han operado sistemas de aseo con poca planificación, lo cual se refleja en sus bajos niveles de recaudación, de eficiencia, de calidad y de cobertura. Por consiguiente, tienen una ciudadanía inconforme y poco sensibilizada con respecto al servicio público de aseo. Esta situación crea un círculo vicioso. La ciudadanía no está dispuesta a pagar por un servicio ineficiente y las municipalidades no pueden brindar un servicio eficiente sin recursos económicos.

## **2.13. Implementación del plan de manejo integral de los residuos sólidos**

Proarca (2003), indica que el plan de manejo integral de residuos sólidos debe incluir una serie de etapas: la planificación, el diseño, la construcción, la operación y la evaluación, los que representan un ciclo que debe repetirse de forma periódica para que exista una revisión y ajuste constante del sistema. Cada etapa deberá contemplar los aspectos técnicos, institucionales, administrativos, legales, de participación del sector privado, de participación pública, y financieros del manejo de residuos sólidos.

El camino hacia la solución del problema es una vía con múltiples opciones que se debe analizar con la participación de los actores clave de la comunidad. Finalmente, la selección e implementación de la mejor alternativa, incluido su sistema administrativo, será responsabilidad de las autoridades municipales. A continuación, se describen los

elementos que se deben considerar en cada etapa del manejo, mientras que los detalles de las opciones se discuten en los siguientes capítulos. Proarca (2003)

## **2.14. Principales acciones en el manejo de los residuos y desechos sólidos**

Proarca (2003), establece que para ofrecer una solución integral al problema de manejo de residuos sólidos, las alternativas deben incluir los elementos imprescindibles, es decir, aquellos que no pueden faltar en el sistema, como son la recolección, el transporte y la disposición final, complementados por estaciones de transferencia, almacenamiento temporal, separación centralizada o en el punto de origen y compostaje por la comunidad o municipio.

### **2.14.1. Almacenamiento**

Red Giresol (2007), defiende que almacenamiento es la acción de retener temporalmente los residuos una vez generados y antes de ser recogidos o procesados. Se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar adecuados. La forma de almacenamiento puede tener efectos importantes sobre las características de los RSU y sobre los pasos siguientes del manejo. Tipo y uso de recipientes: Para casas- habitación, para multifamiliares, para sitios públicos, para centros de gran generación, para almacenamiento industrial, para hospitales.

Es uno de los elementos operativos en el sistema de manejo de los RS. Es la acción de guardar temporalmente los residuos, una vez generados en los hogares, comercios, restaurantes, antes de ser recogidos. Red Giresol (2013)

### **2.14.2. Barrido**

Red Giresol (2007), establece que el barrido es la actividad de recolección manual o mecánica de residuos sólidos depositados en la vía pública. La responsabilidad en las zonas urbanas es del municipio, a no ser que el Reglamento de Limpia indique otra cosa (los pobladores deben barrer fuera de sus casas). El tipo de residuos en la vía pública está en función del clima, el número de peatones y el uso de suelo. Entre los principales componentes: polvo, estiércol, colillas de cigarrillos, envolturas, envases, vidrio, animales muertos, etc.

La razón por la que se efectúa la limpieza en calles es por la conservación de la salud humana, además de evitar obstrucciones al sistema de alcantarillado y cuestiones de estética urbana.

#### **2.14.3. Recolección**

Acción de recoger los residuos generados desde el punto de almacenamiento temporal y trasladarlos al equipo destinado para su transporte a las distintas instalaciones como: transferencia, tratamiento, reúso, o a los sitios de disposición final. Red Giresol (2007)

#### **2.14.4. Transferencia**

Es el traspaso de los residuos desde los vehículos colectores a otros vehículos con más capacidad y para el transporte a distancia. Se lleva a cabo en Estaciones de Transferencia, ET que son instalaciones especialmente concebidas para efectuar este proceso. Red Giresol (2007)

#### **2.14.5. Transporte**

Acción de trasladar los residuos sólidos desde las estaciones de transferencia hasta plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o disposición final. Giresol (2007)

#### **2.14.6. Disposición final**

Según la ley es la acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. Siendo la última etapa del manejo de RSU, la disposición final debe cumplir con estrictas medidas para proteger al medio ambiente. Los residuos una vez depositados, aunque teóricamente es posible, no regresan al circuito económico. En la práctica gran parte de los residuos son depositados inadecuadamente. Giresol (2007)

## **2.15. Marco legal de Guatemala en residuos sólidos**

### **2.15.1. La Constitución Política de la República de Guatemala (1985), establece los siguientes los artículos:**

- ✓ Derecho a la salud. El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna. (Arto. 93).
  
- ✓ Obligación del Estado sobre salud y asistencia social. El Estado velará por la salud y asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará a través de sus instituciones acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social. (Arto. 94).
  
- ✓ La salud, bien público. La salud de los habitantes de la nación es un bien público. (Arto. 95).
  
- ✓ Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio Principios del Régimen Económico y Social: justicia social (Arto.118).
  
- ✓ Descentralización y Autonomía. El municipio y las entidades autónomas y descentralizadas, actúan por delegación del Estado. (Arto. 134) ecológico. (Arto. 97).

Obligaciones mínimas del municipio y de toda entidad descentralizada:

A. Coordinar su política con la política general del Estado y, en su caso con la especial del ramo que corresponda

B. Mantener estrecha coordinación con el órgano de planificación del Estado

C. Remitir para su información al Organismo Ejecutivo y al Congreso de la República, sus presupuestos detallados ordinarios y extraordinarios, con expresión de programas, proyectos, actividades, ingresos y egresos. Se exceptúa a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

D. Remitir a los mismos organismos, las memorias de labores y los informes específicos que le sean requeridos.

E. Dar facilidades al órgano encargado del control fiscal, para que desempeñe amplia y eficaz sus funciones.

F. En toda actividad de carácter internacional se tiene que sujetar a la política que trace el Organismo Ejecutivo.

- ✓ PODER PUBLICO. El poder proviene del pueblo. Su ejercicio está sujeto a las limitaciones señaladas por la Constitución y por la ley. Ninguna persona, sector del pueblo, fuerza armada o política puede arrogarse su ejercicio. (Arto. 152).
  
- ✓ FUNCION PUBLICA: sujeción a la ley. Los funcionarios son depositarios de la autoridad, responsables legalmente por su conducta oficial, sujetos a la ley jamás superiores a ella. (Arto.154).
  
- ✓ RESPONSABILIDAD POR INFRACCION DE LA LEY. Cuando un dignatario, funcionario o trabajador del Estado en ejercicio de su cargo, infrinja la ley en perjuicio de particulares, el Estado o la institución a quien sirva será solidariamente responsable por los daños y perjuicios que causaren. (Arto. 155).
  
- ✓ ASIGNACIÓN PARA LAS MUNICIPALIDADES. Del presupuesto general de ingresos ordinarios del Estado, se designará 10% para las municipalidades. (Arto. 257).

**2.15.2. La Ley del Organismo Ejecutivo (1997), constituye lo siguiente en los artículos a citar:**

- ✓ Elaboración y ejecución de las Políticas de gobierno con las cuales deben coordinarse las entidades autónomas y descentralizadas. (Arto. 2).
  
- ✓ ACTUACION MINISTERIAL. Los Ministros tienen autoridad y competencia en toda la República para los asuntos propios de su ramo. (arto. 22).
  
- ✓ RECTORIA SECTORIAL. Los Ministros son rectores de las políticas públicas correspondientes a las funciones sustantivas de cada Ministerio. (Arto. 23).

**FUNCIONES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- ✓ Formular política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, y ejecutarla con otras autoridades que tengan competencia legal.
  
- ✓ Ejercer las funciones normativas de control y supervisión del medio ambiente y recursos naturales.
  
- ✓ Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables
  
- ✓ Formular la política para el manejo del recurso hídrico, en lo que corresponda a contaminación y calidad.
  
- ✓ Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental.

**2.15.3. El Código Penal (1973), menciona lo siguiente:**

- ✓ Contaminación. Será sancionado con prisión de uno a dos años, y multa de trescientos a cinco mil quetzales el que contaminare el aire, el suelo o las

aguas mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones. Si la contaminación se produce en forma culposa se impondrá multa de doscientos a mil quinientos quetzales. (Arto. 347 “A”).

- ✓ Contaminación Industrial. Se impondrá prisión de dos a diez años y multa de tres mil a diez mil quetzales, al Director, Administrador, Gerente, titular o Beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial que permitiere o autorizare en el ejercicio de la actividad comercial o industrial, la contaminación del aire, el suelo o de las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o no desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.
- ✓ Si la contaminación fuere realizada en una población, o en sus inmediaciones, o afectare plantaciones o aguas destinadas al servicio público, se aumentará el doble del mínimo y un tercio del máximo de la pena de prisión.
- ✓ Si la contaminación se produjere por culpa, se impondrá prisión de uno a cinco años y multa de mil a cinco mil quetzales.
- ✓ En los dos artículos anteriores la pena se aumentará en un tercio si a consecuencia de la contaminación resultare una alteración permanente de las condiciones ambientales o climáticas. (Arto. 347”B”).
- ✓ Responsabilidad del Funcionario. Las mismas penas indicadas en el artículo anterior se aplicarán al funcionario público que aprobare la instalación de la explotación industrial o comercial contaminante, o consintiere su funcionamiento. Si lo hiciere por culpa, se impondrá prisión de seis meses a un año y multa de mil a cinco mil quetzales. (Arto 347 “C”).

**2.15.4. La Ley y Reglamento de Tránsito (1996), establece lo siguiente en los artículos a referirse:**

- ✓ Vía Pública. La vía pública se integra por las carreteras, caminos, calles y avenidas, calzadas, viaductos y sus respectivas áreas de derecho de vía, aceras, puentes, pasarelas; y los ríos y lagos navegables, mar territorial, demás vías acuáticas, cuyo destino obvio y natural sea la circulación de personas y vehículos, y que conforme las normas civiles que rigen la propiedad de los bienes del poder público están destinadas al uso común. (Arto 2).
- ✓ El artículo 182 del Reglamento de Tránsito establece con multa de trescientos quetzales... 10) Por arrojar, depositar o abandonar sobre la vía pública, materia que pueda entorpecer la circulación.
- ✓ En el artículo 183 del Reglamento se establecen las multas de cuatrocientos quetzales: ... 13) Por tirar, lanzar o abandonar en la vía pública basura y objetos que puedan entorpecer la circulación.

**2.15.5. El Código Municipal (2002), constituye lo siguiente en los artículos a describir:**

- ✓ COMPETENCIAS PROPIAS DEL MUNICIPIO Artículo 68: Abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastro, administración de cementerios , autorización de cementerios privados, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, limpieza y ornato.
- ✓ SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES. El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales en su circunscripción territorial. Tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo. (Arto. 72).
- ✓ Competencias generales del concejo municipal. Arto 35 incisos e): El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en

cuenta la preeminencia de los intereses públicos. Inciso g): La aceptación de la delegación de transferencia de competencias. Inciso i): La emisión y aprobación de acuerdos, reglamentos y ordenanzas municipales. Inciso k): Autorizar el proceso de descentralización y desconcentración del gobierno municipal, con el propósito de mejorar los servicios y crear los órganos institucionales necesarios, sin perjuicio de la unidad de gobierno y gestión municipal.

**2.15.6. El Código de salud (1997), dice lo siguiente:**

- ✓ Artículo 10. Coordinación del sector. El Ministerio de Salud para cumplir con sus funciones de coordinación realizará las siguientes acciones:
  
- ✓ Inciso b) Coordinación intra e intersectorial. El Ministerio de Salud para cumplir con la función de coordinación dentro del sector y con los otros sectores, suscribirá acuerdos y convenios, tanto a nivel nacional como local, así como con organismos internacionales.

**2.15.7. La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (1986), constituye lo siguiente:**

- ✓ El Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. (Arto. 1).
  
- ✓ Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro de los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobados por la Comisión del Medio Ambiente. (Arto. 8).

- ✓ Artículo 16. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con: a) Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas lítico (o de las rocas y minerales), y edáfico (o de los suelos), que provengan de actividades industriales, minerales, petroleras, agropecuarias, pesqueras u otras; b) La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas la salud o a la vida humana, la flora, la fauna y a los recursos o bienes.

## **2.16. Participación Pública**

Proarca (2003), Establece que la participación pública verdadera y la educación comunitaria capaz de generar cambios de comportamiento son esenciales para el éxito de los programas de manejo integral de residuos sólidos. ¿Por qué? Porque el manejo de los residuos es responsabilidad de todos los individuos y negocios de una ciudad, porque los impactos del manejo son visibles, muchas veces controversiales, y de gran importancia para todos y porque los costos económicos de las soluciones tal vez no puedan ser asumidos por los usuarios.

## **2.17. Importancia de la participación pública en el manejo de los residuos sólidos**

Teniendo como marco de referencia la planificación estratégica, en Centroamérica hay cuatro resultados meta para los cuales es esencial involucrar al sector público: 1) apoyo público, especialmente en la selección de sitio, 2) participación de los actores claves, 3) cambio a una cultura de pago y 4) implementación de los principios de las “R” y mantenimiento de la limpieza en el municipio. El rol de la participación pública y de la educación comunitaria en lograr estas metas se resume abajo. Proarca (2003)

## **2.18. Las 3R's.**

- ✓ **Reducir:** es lo primero que tenemos que tratar de hacer porque es la mejor forma de prevenir y no curar. Esto quiere decir que hay que EVITAR que se genere la basura comprando más sabiamente y utilizando los productos de la manera correcta.
- ✓ **Reusar:** es tratar de darle algún uso a la basura antes de tirarla, por ejemplo, forrar las cajas, frascos o latas y usarlas para guardar cosas.

- ✓ **Reciclar:** es una actividad que desarrollan muchas empresas y personas, consiste en rescatar la basura para volver a utilizarla. Del papel y cartón, se puede recuperar cerca del 40% a través del reciclaje, si no están revueltos con basura que los moje o manche. Ecológicas (2011)

### **2.19. Concepto de reutilización**

Lara J. (2008), indica que la reutilización puede ser algo más complejo que la reducción. Implica creatividad. La reducción requiere conciencia y decisión, actitud; pero la reutilización además de ello necesita de mayor definición y atención. Una vez que el objeto-mercancía ha cumplido con su función primaria, debemos darle un nuevo empleo, que en muchas ocasiones exigirá un rediseño o adecuación de los objetos y de sus empaques.

El hábito de Reutilizar nos anima a tratar de alargar la vida útil de un producto, esto es, antes de tirarlo y sustituirlo por uno nuevo, debemos buscar el modo de repararlo o, de no ser posible, darle otro uso antes del final de su vida. Afortunadamente, la red está repleta de ideas, algunas muy creativas, orientadas a cambiar la mentalidad del “usar y tirar”, ideas que, además, no ayudan solo al medio ambiente, sino también a nuestro bolsillo.

La reutilización no atañe simplemente a productos manufacturados, ya que puede, y debe, aplicarse también a los recursos naturales. Por ejemplo, el agua que utilizamos para lavar verduras y frutas o el agua que nos sobra después de beber, se puede destinar para regar las plantas o incluso regar el suelo. Ecología verde (2014)

### **2.20. Jardín o huerto con botellas plásticas**

Casas Ecológicas (2012), menciona que hacer huertos en botellas plásticas es una buena manera para reutilizar botellas de plásticos, uno de los residuos más numerosos y que la naturaleza toma muchos años en degradarlos. El objetivo es darle uso de estos envases recolectándolos y convirtiéndolos en macetas ecológicas para la siembra de las plantas como las hierbas aromáticas y otros cultivos que demandan poco espacio y de ejemplares de raíces poco profundas como las fresas.

### **2.21. Jardines vertical o colgante con botellas plásticas**

Ecologismos (2014), detalla que las botellas de plástico tendrán una segunda vida maravillosa si las utilizamos para crear un pequeño jardín vertical en el que plantar desde hierbas aromáticas hasta plantas ornamentales. Aunque es muy sencillo recolectar botellas, convertirlas en macetas y colgarlas en la pared, si se es imaginativo también representa una oportunidad para hacer un trabajo sorprendente.

Básicamente, se trata de cortar con un cúter un espacio en forma de rectángulo, lo suficientemente ancho como para que las plantas puedan caber y crecer colocadas en posición horizontal. Como idea, desde el fondo de la botella hasta la abertura habrá unos tres dedos, no más, sin olvidar que cada maceta ha de tener su pequeño orificio para evitar el exceso de agua en la tierra.

### **2.22. Eco-ladrillo**

Pura Vida Atitlan (2011), considera que el Eco-ladrillo es la innovación fundamental de Pura Vida en la búsqueda de soluciones simples y realizables, para depositar el plástico de una manera más eficiente, convirtiendo desechos muy contaminantes en materiales de construcción local y ecológico, con bajo costo y alta calidad. La responsabilidad individual de la gestión de los desechos sólidos se está convirtiendo en una meta a nivel mundial, que promueve una mejor calidad de vida, sin contaminación y con respeto hacia la naturaleza.

Para las zonas rurales, el Eco-ladrillo representa la única manera de manejar la basura plástica de las casas, ecológica y conscientemente. El Eco-ladrillo es la combinación de los dos grupos más grandes de desechos sólidos de los hogares. Las botellas de plástico PET, de agua pura u otras bebidas, sirven como depósito para la basura suelta, limpia y seca de las casas, la cual se compacta con una varita, sellando posteriormente la botella con su tapa. De esta manera la basura queda separada y reciclada en cada hogar.

Un Ecoladrillo es una botella de plástico PET (tereftalato de polietileno) rellena con distintos tipos de materiales inorgánicos, como plástico, generalmente aquel que se

descarta en las casas, los llamados residuos no degradables; o también arena, esta cubre todo el volumen de la botella debido a su fino gramaje y es materia inorgánica. El Ecoladrillo cumple una función constructiva a la vez que ecológica en su concepción, creado para dar una solución a la problemática del manejo de la basura. Pura Vida (2011).

Su manufactura es artesanal ya que de esta manera se refleja la coherencia con el medio ambiente en cuanto a la reutilización de materiales, es un proceso manual implicado exento de la utilización de energías no renovables y tóxicas; existen procesos tecnologizados de producción de material constructivo similar pero utilizan derivados del petróleo para la fabricación siendo esto poco ecológico. Petambus, PetamBricks y Eco-ladrillos (s.f)

### **2.23. Ventajas del Eco-ladrillo**

- ✓ Reduce la contaminación del medioambiente.
- ✓ Es una tecnología de reciclaje sencilla, fácil y realizable alrededor del mundo entero.
- ✓ Es higiénica por quedar sellada con su tapa.
- ✓ Es fácil de almacenar y transportar.
- ✓ Es una tecnología de reciclaje que hace uso de la energía humana renovable.
- ✓ Utiliza todos los desechos plásticos suaves y limpios, sin distinción.
- ✓ Ahorra el transporte de la basura.
- ✓ Destina metros cúbicos de plástico a la construcción, evitando que termine en los rellenos sanitarios.
- ✓ Se elimina el trabajo en los basureros.
- ✓ Ahorro de emisiones, al reemplazar los materiales de construcción contaminantes.
- ✓ Ahorra la compra y el transporte de materiales de construcción convencional.
- ✓ Es un material totalmente aislante.
- ✓ Es antisísmico, en caso de terremotos.

## **2.24. Ejemplo de Eco-construcciones en Guatemala**

**Defensores de la Naturaleza.** Pura Vida Atitlan (2011), la Fundación Defensores de la Naturaleza, ejecutó en el año 2009, un proyecto piloto en el Refugio de Vida Silvestre Bocas de Polochic en donde se incorpora y aplica en su programa de educación ambiental, el sistema Pura Vida. En base a esta experiencia y con el nuevo material educativo del manual de Pura Vida se planifica una alianza para el futuro.

**Colegio Montessori de la Ciudad de Guatemala.** Los guardianes de la naturaleza de 4° grado del Colegio Montessori, de la capital, tienen desde el año 2005, incluido en su currículo de estudio y como programa creativo y fijo, la educación ambiental en el manejo alternativo de desechos sólidos y la elaboración de Eco-ladrillos. Los guardianes de la naturaleza del Colegio Montessori han realizado muchas acciones de solidaridad y apoyo, ayudando con sus Eco-ladrillos a otros proyectos, pero también han acumulado sus propias experiencias en construir unos gaviones móviles, que usan como soporte para la tarima en sus actividades y eventos culturales. Pura Vida Atitlan (2011)

**Salón de usos múltiples.** En Granadas, Alta Verapaz, la comunidad fue capaz de construir un salón de usos múltiples, que incorpora 2 aulas escolares, una biblioteca y una sala de computación. Lo especial en esta construcción son las columnas de metal que requieren una técnica de soldadura particular a la hora de componer la malla metálica. También este proyecto fue acompañado con fuertes campañas de educación ambiental. Una ceremonia en el Día de la Tierra dio inicio a la recolección de más de 5000 Eco-ladrillos.

**Escuela.** En la aldea Buena Vista El Palmar, municipio de Uspantán, Quiché varias comunidades realizaron grandes campañas de limpieza y reciclaje para recaudar los 8000 Eco-ladrillos necesarios para construir una escuela con 2 aulas. La municipalidad de Uspantán donó el transporte de los materiales, un equivalente a Q. 10.000 y materiales y útiles escolares. Pura Vida Atitlan (2011)

## Capítulo III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Descripción de la Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó la investigación acción como metodología; se efectuó en primer lugar un diagnóstico ambiental del entorno del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo del Caserío Las Lomas del municipio de Joyabaj, Quiché. Se entrevistó a docentes y estudiantes, así como a través de la observación se determinó que dentro de los principales problemas ambientales se encontraba el manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos, la demanda del consumo de productos en botellas plásticas, así como un entorno visual inadecuado para los docentes y estudiantes.

Considerando los principales problemas encontrados, se decidió inspirar a los estudiantes y docentes, planteando como objetivos la jardinerización de corredores utilizando botellas plásticas PET que comúnmente van a dar a un tiradero, dando una mala imagen del centro educativo, sino también consecuencias de contaminación al entorno natural. Esta actividad se desarrolló con los estudiantes del ciclo básico y la participación de los docentes.

El sustrato utilizado, fue broza, arena y tierra negra en proporciones 1:1:2 para brindarle soporte y nutrientes a las plantas. Las plantas sembradas fueron: Colas de Quetzal (*Nephrolepis cordifolia*), Hierba de Pollo (*Tradescantia zebrina Heynh*), Incienso (*Plectranthus coleoides*), Albahacas (*Ocimum basilicum*), y Pensamiento (*Viola x wittrockiana*), que echan raíces cortas y con poco suelo se insertan perfectamente.

Cómo parte del trabajo de investigación también se construyeron unas columnas ecológicas con botellas plásticas de material PET, siendo previamente rellenas con tierra para darle una estructura sólida, fueron 4 columnas en forma circular con un diámetro de 0.30 metros y un alto de 2.50 metros, en cada columna se utilizaron 200 botellas, siendo unidas con cemento mezclado con cal hidratada, utilizando un total de 6 sacos de cemento y 5 de cal hidratada. En la construcción de estas columnas participaron estudiantes y docentes.

La finalidad de estas columnas es servir de soporte a una galera que servirá para proteger un depósito de agua que abastece al centro educativo que hoy se encuentra desprotegido y algunas personas tiran desechos dentro. Con esta estructura se protegerá el depósito, la salud de docentes y estudiantes, así también se dio la opción de poder reutilizar los recipientes que comúnmente van a dar al basurero, que van a contaminar el entorno.

Para fortalecer el proceso de sensibilización a docentes y estudiantes, se efectuó un proceso de capacitaciones a través de charlas y actividades demostrativas, es decir aprender haciendo, seleccionando temas como: manejo integral de residuos y desechos sólidos, las 3 R's (Reducir-reusar-reciclar) y la contaminación ambiental provocadas por los residuos y desechos sólidos, en este proceso se utilizaron presentaciones en power point, videos, uso de pizarra y actividades prácticas con los estudiantes.

También como parte de este trabajo se efectuó una Guía Pedagógica Ambiental relacionada con el tema de manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos, donde se le da al docente una referencia de los temas, metodología y los resultados esperados para establecer el aprendizaje logrado en los alumnos, en particular para establecer los cambios de actitud y conciencia en cuanto al manejo de los residuos y desechos sólidos.

### **3.2. Ámbito Geográfico y Temporal**

El estudio se efectuó en el Caserío Las Lomas, Municipio de Joyabaj, Quiché; Dicha comunidad se encuentra a una altura de 1,838 Km sobre el nivel del mar, N= 14° 57 minutos 17.55 segundos; W= 90° 53 minutos, 25.44 segundos. Teniendo a su zona de vida el Bosque Húmedo, Su clima es bajo y tropical, teniendo una temperatura de 16° a 30°. Está a 16 kilómetros de la cabecera municipal y a 68 kilómetros de la cabecera departamental. Limita al Norte con la comunidad de Nimchaj, al Sur del Caserío el Portuguez, al Este del Pericón Chuacorrall y al Oeste del Boquerón.

### **3.3. Procedimientos**

Además del diagnóstico se efectuó actividades teóricas, prácticas en donde tanto docentes como estudiantes participaron en exposiciones magistrales, dando

importancia a lo práctico, así también se dejó tareas de investigación para reforzar lo enseñado. Considerando la importancia de lo práctico se detalla a continuación el desarrollo de las actividades que se efectuaron donde resaltó la participación de los estudiantes y docentes.

### **3.3.1. Procedimientos que se siguió para la jardinería y construcción de un muro ecológico**

Se dio indicaciones a los estudiantes, recolectar botellas plásticas, aquellas que se encontraban al rededor del centro educativo, en sus hogares o aquellas botellas que se encontraban tiradas en carreteras, cunetas o terrenos baldíos. Estas fueron utilizadas para hacer macetas de mesa, un jardín vertical y un muro ecológico.

Para hacer las macetas de mesa se cortó la botella por la mitad, obteniendo dos recipientes, la base de la botella es el depósito del agua, mientras la parte superior de la botella se le hizo un agujero en la tapa, pasando por ese orificio un pedazo de trapo de algodón.

Este tendrá la función de absorber el agua de la base llevándola directamente a la raíz de la planta. En esta maceta se plantó hierbas de pollo que se colocaron en las pestañas de las ventanas de todas las aulas y en muebles como libreros. Utilizando en estas macetas 35 botellas plásticas de 2.5, 3 y 3.3 litros.

*Figura No. 1: Macetas de mesa*



*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
06/04/2015*

Figura No. 2: Macetas colgantes



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
31/03/2015

Por otro lado, se elaboró macetas colgantes o verticales con botellas plásticas, primero se cortó un fragmento a lo largo de la botella, luego se perforaron los extremos con desarmador, clavo y barrillas. En los agujeros se introdujeron las tiras de lazos haciendo nudos para asegurar las macetas, estas se colgaron en la pared. Posterior a esto se llenan con una mezcla de tierra negra, arena y las plantas dándole una nutrición adecuada, facilitando la filtración del agua. En estas macetas se plantaron colas de quetzal, hierbas de pollo, albacas, pensamientos e incienso donde se utilizaron 115 botellas plásticas.

Para construir el muro con botellas plásticas, se rellenaron con tierra, arena y bolsitas de golosinas. Primero en cada botella se introdujo tierra, dejándola bien compactada para evitar burbujas de aire, esta práctica se realiza constantemente hasta llenarla por completo. Estos objetos de plástico fueron unidos con cemento previamente mezclado con cal hidratada y arena mediante el apoyo de un albañil. Se construyó cuatro columnas con 800 botellas plásticas, por último se repello para darle mejor vista.

Figura No. 3: Construcción del muro



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
13/10/2015

### 3.3.3. Orientación y capacitación a los estudiantes

*Figura No. 4: Capacitaciones*



*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
22/03/2015*

A los estudiantes se les orientó a través de pláticas, capacitaciones y talleres, en donde se les mostró presentaciones de power point y videos sobre el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, también de los beneficios de reutilizar botellas plásticas en proyectos. En los talleres los estudiantes participaron elaborando carteles y afiches. Además en las mismas elaboraron las macetas con botellas de PET.

### 3.3.4. Procedimientos para la elaboración de la guía

Para la elaboración de la guía pedagógica, primero se determinó los contenidos, luego los objetivos y estructura. La Guía contiene una parte teórica en donde se desarrollan los conceptos o definiciones de los contenidos; todo esto en el capítulo uno, es denominado con el nombre de: Conceptos Básicos de los Residuos y Desechos Sólidos. Una parte práctica donde se muestra el trabajo realizado con los estudiantes, los pasos para elaborar macetas y construir columnas con botellas plásticas. Se entregó una copia a los docentes para implementar el manejo de los residuos y desechos sólidos con la comunidad educativa.

*Figura No. 5: Investigaciones*



*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
31/03/2015*

### 3.4. Técnicas e Instrumentos

En este trabajo de investigación acción se utilizó varios instrumentos para recabar información a los estudiantes y docentes del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo en el Caserío Las Lomas. A continuación se le describe cada técnica y su aplicación respectiva.

**3.4.1. Observación:** Álvarez J. (2013), revela que la observación es una de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerse en contacto con el mundo exterior; cuando la observación es cotidiana da lugar al sentido común y al conocimiento cultural y cuando es sistemática y propositiva, tiene fines científicos. En la observación no sólo interviene el sentido de la vista, sino prácticamente todos los demás sentidos y permite obtener impresiones del mundo circundante para llegar al conocimiento.

**Aplicación:** en este caso cuando se inició el trabajo de investigación, la observación se utilizó desde el primer momento, se realizó una exploración del entorno del Instituto donde se efectuó el estudio. Previamente se elaboraron guías de observación y lista de cotejo, con esto se identificaron los hallazgos en el establecimiento, especialmente los principales problemas ambientales que se relacionan con el manejo de los residuos y desechos sólidos.

**4.4.2. Encuesta:** según el Centro de Investigaciones Sociológicas (s.f), sostiene que la encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos. En una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede.

**Aplicación:** en este caso, se aplicó una encuesta a los estudiantes y docentes con diez preguntas con respuestas múltiples, que se basaban acerca del manejo de los residuos y desechos sólidos. Dicha encuesta fue validada con los estudiantes de la Telesecundaria de la Estanzuela, dando los mismos resultados. Con esta información se empezó a realizar la tabulación de datos en el programa de Microsoft Office Excel para obtener los resultados en porcentaje.

## Capítulo IV

### 4. Presentación, análisis y discusión de resultados

#### 4.1. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a estudiantes

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al 100% de estudiantes del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; sobre el tema “Reutilización de Botellas Plásticas en Jardinería y en la Construcción de un Muro Ecológico como Alternativa para Promover la Conciencia Ambiental con los Estudiantes del Ciclo Básico del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo (NUFED) No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché”, los cuales son los siguientes:

*Tabla No.1 Resultado de la encuesta aplicada a estudiantes*

No.	Cuestionamiento	Respuestas	Porcentajes
1	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?	a. Alto b. Regular c. Poco d. Nada	37% 30% 33% 0%
<p><b>Interpretación:</b> del 100% de estudiantes encuestados, el 37% indicó que tiene alto el conocimiento sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos, mientras el 30% concluyó que es regular su conocimiento y el 33% definió que es poco.</p>			
2	¿Con qué frecuencia el docente le instruye sobre reutilización de las botellas plásticas?	a. Constantemente b. Regularmente c. A veces d. Nunca	30% 25% 32% 13%
<p><b>Interpretación:</b> según la pregunta dos, del total de encuestados, el 30% muestra que el docente les instruye sobre la reutilización y manejo de los residuos sólidos, el 25% indica que lo hace regularmente, el 32% define que lo hace a veces y por último un 13% asegura que nunca lo hace.</p>			

3	¿En qué nivel considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente de la comunidad donde usted vive?	a. Altamente b. Moderadamente c. Poco d. Nada	70% 20% 5% 5%
<p><b>Interpretación:</b> del 100% de los estudiantes encuestados, el 70% considera que los residuos y desechos sólidos alteran altamente el medio ambiente donde se desenvuelven, mientras el 20% dice que es moderadamente, el 5% indicó que es poco la alteración y otros 5% concluyó no altera.</p>			
4	¿Cuántas veces ha recibido capacitación sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos educativos o construcción de proyectos?	a. 2 veces al año b. 3 veces al año c. 4 y más veces al año d. Ninguna vez	20% 0% 15% 65%
<p><b>Interpretación:</b> de acuerdo a la pregunta cuatro del 100% de los estudiantes encuestados, el 65% asegura que ninguna vez al año, recibe capacitación sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos, el 20% dice que 2 veces al año recibe capacitación y el 15% indica que 4 y más veces recibe capacitación al año.</p>			
5	¿Con qué frecuencia el catedrático le habla sobre el beneficio de reutilizar las botellas plásticas en jardín colgante?	a. Frecuentemente b. Regularmente c. A veces d. Nunca	35% 40% 20% 5%
<p><b>Interpretación:</b> según la pregunta cinco, del total de encuestados, el 40% muestra que el catedrático le habla sobre el beneficio de reutilizar botella plásticas en jardín de manera regular, el 35% indica que lo hace frecuentemente, el 20% indica que a veces y el 5% define que nunca lo hace.</p>			
6	¿Considera que la reutilización de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas ayuda a minimizar	a. Enormemente b. Regularmente c. Un poco	37% 43% 20%

	la contaminación del medio ambiente?	d. No ayuda	0%
<b>Interpretación:</b> del total de encuestados, el 43% define que la reutilización de los residuos sólidos como las botellas plásticas ayuda a minimizar regularmente la contaminación del medio ambiente; el 37% dice que ayuda a minimizar enormemente el 20% establece que solo un poco.			
7	¿Qué importancia tiene las capacitaciones sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos en su aprendizaje?	a. Enorme b. Considerable c. Poca d. Nada	27% 63% 10% 0%
<b>Interpretación:</b> según la pregunta siete, del total de encuestados, el 63% muestra que la importancia de las capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos en su aprendizaje, es considerable; el 27% indica que es enorme y el 10% menciona es poca su importancia.			
8	¿Con qué frecuencia el docente, reutiliza residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases?	a. Frecuentemente b. Regularmente c. A veces d. Nunca	35% 25% 37% 3%
<b>Interpretación:</b> del 100% de los estudiantes encuestados, el 37% considera que el docente reutiliza los residuos sólidos como material didáctico a veces en el desarrollo de sus clases; el 35% dice frecuentemente, e 25% indica regularmente y el 3% considera que nunca reutiliza lo residuos sólidos.			
9	¿Qué clase de instrumentos audiovisuales utiliza el catedrático en clases, cuando le orienta sobre el manejo de residuos y desechos sólidos?	a. Cañonera b. Videos c. Televisor d. Ninguno de los anteriores	15% 12% 24% 49%
<b>Interpretación:</b> de acuerdo a la pregunta nueve del 100% de los estudiantes			

	encuestados, el 49% asegura que el catedrático no utiliza ningún instrumento audiovisual en las clases, sobre el manejo de residuos y desechos sólidos; el 24% dice que utiliza televisor, el 15% asegura que utiliza cañonera y el 12% afirma que el docente utiliza videos.									
10	¿Cómo podría calificar, si le enseñan a reutilizar botellas plásticas en jardín y construcción de muros ecológicos?	<table border="1"> <tr> <td>a. Excelente</td> <td>57%</td> </tr> <tr> <td>b. Interesante</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>c. Buena</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>d. Pésima</td> <td>0%</td> </tr> </table>	a. Excelente	57%	b. Interesante	40%	c. Buena	3%	d. Pésima	0%
a. Excelente	57%									
b. Interesante	40%									
c. Buena	3%									
d. Pésima	0%									
<p><b>Interpretación:</b> del 100% de los estudiantes encuestados, el 57% califica excelente si le enseñan a reutilizar botellas plásticas en jardín y construcción de muros ecológicos; el 40% califica interesante y el 3% dice que la califica buena.</p>										

*Fuente: Morales D., Joyabaj, Quiché.  
31/10/2015*

#### 4.1.1. Inferencia

Con referencia a la tabla número uno y de las interpretaciones de cada uno de las preguntas aplicadas a todos los estudiantes del centro educativo NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; se puede inferir que la mayoría de estudiantes conocen un poco sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos, también hacen ver que los docentes algunas veces les instruyen sobre el manejo del mismo, y consideran que los residuos y desechos sólidos alteran en un alto nivel al medio ambiente

## 4.2.Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a docentes

En este espacio se presentan los resultados conseguidos en la encuesta realizada al 100% del personal docente del Instituto Básico Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; los cuales son los siguientes:

**Tabla No.2** Resultado de la encuesta aplicada a docentes

No.	Cuestionamiento	Respuestas	Porcentajes
1	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?	a. Alto b. Regular c. Poco d. Nada	67% 33% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> del 100% de docentes encuestados, el 67% indicó que tiene alto el conocimiento sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos, mientras el 33% concluyó que es regular su conocimiento acerca del tema.			
2	¿Con qué frecuencia instruye a los estudiantes sobre reutilización y manejo de los residuos sólidos?	a. Constantemente b. Regularmente c. A veces d. Nunca	67% 33% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> según la pregunta dos, del total de docentes encuestados, el 67% indica que instruye constantemente a los estudiantes sobre reutilización y manejo de los residuos sólidos y el 33% asegura que lo hace regularmente.			
3	¿En qué nivel considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente?	a. Altamente b. Moderadamente c. Poco d. Nada	33% 67% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> del 100% de docentes encuestados, el 67% considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente moderadamente y el 33% dice que altamente.			

4	¿Cuántas veces ha recibido capacitación sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos y construcción de muros?	a. 2 veces al año b. 3 veces al año c. 4 y más veces al año d. Ninguna vez	34% 0% 33% 33%
<p><b>Interpretación:</b> de acuerdo a la pregunta cuatro del 100% de los encuestados, el 34% asegura que recibe 2 veces capacitación al año sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos y construcción de muros; el 33% dice que recibe 4 y veces al año y 33% indica que ninguna vez recibe capacitación al año.</p>			
5	¿Con qué frecuencia reutiliza los residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente?	a. Frecuentemente b. Regularmente c. A veces d. Nunca	67% 0% 33% 0%
<p><b>Interpretación:</b> según la pregunta anterior, del total de encuestados, el 67% respondió que frecuentemente utiliza los residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente, mientras que el 33% indicó que lo hace regularmente.</p>			
6	¿Considera que la reutilización de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas ayuda a minimizar la contaminación del medio ambiente?	a. Enorme b. Regular c. Un poco d. No ayuda en nada	67% 33% 0% 0%
<p><b>Interpretación:</b> del total de encuestados, el 67% considera que la reutilización de los residuos sólidos como las botellas plásticas ayuda a minimizar la contaminación del medio ambiente enormemente; mientras el 33% respondió regularmente.</p>			

7	¿Qué importancia tiene la reutilización de los residuos sólidos como las botellas plásticas en el proceso de enseñanza aprendizaje?	a. Enorme b. Regular c. Poca d. Nada	0% 100% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> el 100% de los encuestados, indican que es regular la importancia de la reutilización de los residuos sólidos en el proceso de enseñanza aprendizaje.			
8	¿Cómo califica, si se desarrollan actividades demostrativas con los estudiantes, donde aprenden a reutilizar botellas plásticas?	a. Excelente b. Interesante c. Buena d. Pésima	67% 33% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> del total de encuestados, el 67% califica excelente, si se desarrollan actividades demostrativas con los estudiantes donde aprenden a reutilizar botellas plásticas y el 33% indica que es interesante.			
9	¿Qué tipos de instrumentos técnicos didácticos audiovisuales utiliza en el momento de orientar a los estudiantes sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?	a. Cañonera b. Videos c. Televisor d. Ninguno de los anteriores	0% 33% 0% 67%
<b>Interpretación:</b> de los docentes encuestados, 33% que utiliza videos para orientar a los estudiantes sobre el manejo de residuos y desechos sólidos, el 67% indicó que no utiliza ningún instrumento audiovisual para orientar a los estudiantes.			
10	¿Cómo califica, si capacitan a los estudiantes sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos?	a. Excelente b. Interesante c. Buena d. Pésima	33% 67% 0% 0%
<b>Interpretación:</b> del 100% de los docentes encuestados, el 33% califica interesante, si capacitan a los estudiantes sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos			

y el 33% respondió excelente.

*Fuete: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
31/10/2015*

#### **4.2.1. Inferencia**

Conforme a los resultados presentados en la tabla dos y la interpretación de cada cuestionamiento aplicado a docentes del centro educativo NUFED No. 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; se puede deducir que los docentes consideran regular importancia de la utilización de residuos sólidos en el proceso de enseñanza aprendizaje; determinan que comúnmente no hacen uso de instrumentos audiovisuales de manera constante y por tal razón algunas veces utilizan los residuos sólidos como material didáctico para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente.

**Discusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta, los estudiantes indican con la pregunta uno, que tienen alto conocimiento en cuanto el tema de residuos y desechos sólidos, coincidiendo con los conocimientos de los docentes; sin embargo no se ha visto acciones que reduzca los residuos en el entorno escolar. De igual manera en la pregunta cinco de los estudiantes afirman que los docentes a veces reutilizan los residuos sólidos para desarrollar sus clases, mientras los docentes indican que lo hacen frecuentemente. Por otro lado los estudiantes consideran que al reutilizar los residuos sólidos como las botellas plásticas reduce de forma regular la contaminación ambiental y los docentes también consideran que la reduce de manera enorme. Concluyendo que tanto como estudiantes y docentes tienen conocimiento teórico, sin embargo la práctica se les ha dificultada.

### 4.3. Resultado del diagnóstico

Por medio del diagnóstico, se alcanzó a identificar los principales problemas ambientales que se generan en el entorno escolar, estos son el manejo inadecuado de los residuos, la demanda del consumo de productos en botellas plásticas, el entorno visual inadecuado para los docentes y estudiantes. Asimismo se descubrió los conocimientos previos de los estudiantes sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos, las acciones que tenían antes de las capacitaciones. Este diagnóstico permitió desarrollar la investigación con la información recabada donde fue seleccionado el tema del manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos.

### 4.4. Resultado de la orientación y capacitaciones

Se desarrollaron 6 sesiones de 45 minutos cada una, con la participación de 40 estudiantes, abordando los temas de residuos y desechos sólidos, el consumismo, reutilización de las botellas plásticas en jardinería, definición de la botella, ecoladrillo con botellas plásticas; logrando con estas actividades cambios de actitud en los estudiantes, se observa el centro educativo más limpia y el manejo de las botellas plásticas. Ya se está viendo implementan de la reutilización de recipientes plásticos en jardinería escolar como las cubetas de pinturas, las llantas, para la siembra de palmeras; con esto se observa un ambiente agradable en el establecimiento.

### 4.5. Resultado de jardinería y construcción del muro con botellas plásticas:

En la parte práctica, se logró jardinería el corredor del edificio escolar, se utilizó 35 botellas plásticas para las macetas de mesa, 125 botellas plásticas en macetas colgantes. En estas macetas fueron trasplantadas las siguientes plantas: Colas de Quetzal (*Nephrolepis cordifolia*), Hierba de Pollo (*Tradescantia zebrina* Heynh), Incienso (*Plectranthus coleoides*),

Figura No. 6: Jardinería y construcción de muros



Fuete: Morales D. Joyabaj, Quiché. 31/10/2015

Albahacas (*Ocimum basilicum*), y Pensamiento (*Viola x wittrockiana*).

Por otra parte, la construcción del muro se culminó con éxito, se utilizó para dicho proyecto 200 botellas cada columna haciendo un total de 800. Este proyecto generó un impacto en los estudiantes, docentes y vecinos, quienes se comprometieron a promoverlo en la comunidad. Para los aspectos técnicos fue contratado el servicio de un albañil durante la construcción con la presencia de los estudiantes.

#### **4.6. Resultado de la elaboración de la guía:**

Se logró la elaboración de una guía pedagógica, la cual contiene lo siguiente: al principio aparecen las competencias y los indicadores de logros que se pretenden alcanzar, también aparece la interpretación de los iconos utilizados, seguido a estos, los conceptos básicos de residuos y desechos sólidos, ¿Qué es la basura? para mejor y ampliar los conocimientos científicos que deben saber los estudiantes, cada tema incluye actividades para que se trabaje en equipos o individual, así el aprendizaje sea constructivo. Contiene un capítulo en donde se evidencia la parte práctica, la elaboración de macetas de mesa, jardín colgante y la construcción de columnas con botellas plásticas. Con imágenes de las actividades de campo que se desarrollaron con los estudiantes durante el proceso de la investigación acción. Esta guía se destina como material pedagógico para que los docentes tengan a la disposición información de residuos y desechos sólidos.

#### **4.7. Discusión final de resultados**

Por medio del diagnóstico se logró determinar los principales problemas en el entorno del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo, el cual permitió elegir el tema que se investigó. Como parte de este proceso se realizó encuestas, donde los resultados indican que los estudiantes tienen un poco de conocimientos sobre los efectos que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas; sin embargo es notorio que los residuos terminan en los tiraderos o terrenos baldíos.

La jardinería y la construcción del muro con botellas plásticas culminaron exitosamente; en primer lugar se realizó un jardín colgante con botellas plásticas en

el corredor del edificio, los recipientes sirvieron de macetas. Con el mismo material se construyó las cuatro columnas en forma circular para sostener una galera de un depósito de agua, ubicado en el centro educativo. En estas actividades participaron activamente los estudiantes y docentes donde se les enseñó a reutilizar estos residuos sólidos que comúnmente van a dar a los basureros provocando enfermedades respiratorias, virales, del sistema de circulatorio y también contaminación ambiental. De nada sirvieron las nuevas ideas o aprendizajes, si los estudiantes y docentes no le dan continuidad de esta práctica en el instituto, hogar y comunidad.

Asimismo la orientación como las capacitaciones que se desarrollaron con los estudiantes resultaron interesantes, en este proceso se explicó la reutilización, el manejo de los residuos y desechos sólidos. Con esto se alcanzó concientizar a los educandos, logrando la reflexión como cambios de comportamiento en beneficio del ambiente. Indiscutiblemente la teoría es importante, sin embargo si no se llevan los conocimientos a la práctica no se obtendrá un aprendizaje significativo.

Finalmente la elaboración de la Guía Pedagógica ocasionó agrado en los docentes, la cual servirá como material de apoyo, se compone de contenidos básicos del manejo de los residuos y desechos sólidos, reutilización de botellas plásticas para reforzar el aprendizaje de los estudiantes. Se entregó una a cada docente, para que la utilicen en el momento requerido.

#### **4.8. Conclusiones**

1. En el diagnóstico se llegó a establecer que en el entorno del establecimiento y comunidad se originaban problemas causados por el manejo inadecuado de las botellas desechables; también se pudo notar que los estudiantes y docentes tienen cierto conocimiento en cuanto al tema, sin embargo la práctica ha sido una tarea dificultosa en el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Se construyó un muro con 800 botellas plásticas. También se utilizó 1.5 metros de arena, 8 quintales de cemento, 4 unidades de hierro y 0.5 galón de pintura. Además en jardinería se utilizó 125 botellas para el jardín colgante y 35 botellas en macetas de mesa.
3. Se efectuaron charlas a estudiantes y docentes, logrando la participación de 40 estudiantes y 3 docentes, compartiendo los temas de residuos y desechos sólidos, el consumismo, jardín con botellas plásticas, eco-ladrillos con botellas plásticas, entre otros; fortaleciendo los mismos con actividades prácticas donde los estudiantes obtuvieron un aprendizaje constructivo e inolvidable en su preparación académica.
4. Se elaboró una guía didáctica donde se plasman los temas trabajados con los estudiantes durante el proceso de la investigación-acción, como la parte teórica y práctica. su principal función es proporcionar información básica a los docentes para que implementen temas ambientales en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes

#### **4.9. Recomendaciones**

1. De acuerdo a las evidencias encontradas en la investigación, es prudente que personal docente y estudiantes promuevan el manejo de los residuos sólidos, como las botellas plásticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. .
2. Que se sigan promocionando la construcción de muros ecológicos en el centro educativo y que se amplíe la jardinería con botellas plásticas sembrando diversidad de plantas para que sea un ejemplo para otros centros educativos de la región.
3. Que los docentes busquen asesoría de personas especializadas en medio ambiente para que lleguen a impartir capacitaciones, charlas y talleres sobre los residuos y desechos sólidos y su reutilización en construcciones ecológicas.
4. Por medio de la guía que se implementen proyectos con botellas plásticas. Considerando que la práctica es más efectiva, permite que los participantes aprenden haciendo. Con estas actividades se logra la concientización de los estudiantes para mejorar sus acciones en beneficio del medio ambiente.

## Referencias Bibliográficas

- Alvarado E. (2010). Evaluación y Propuesta de Mejora de la Situación Actual del Manejo de los Desechos Sólidos en el Municipio de Palencia, Departamento de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Alvarez J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología. México, D.F: Paidós.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1985). Constitución Política de la República de Guatemala. Edición Actualizada. Guatemala.
- Bertolino, R, Fogwill, E., Chidiak, M., Chinguangelis, S. & Forgone, M. (s.f) Participación Ciudadana y Gestión integral de Residuos Recuperado el 20/08/2015 de: [http://www.unicef.org/argentina/spanish/EcoclubesbajaWEB.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/ EcoclubesbajaWEB.pdf).
- BLOGVERDE.COM (2015). La Clasificación de los Plásticos. Recuperado el 26/08/2015 de: <http://elblogverde.com/clasificacion-plasticos/>
- Cardona, W. (2013). Introducción a la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guatemala.
- Casas Ecológicas, (2012). Huertos en Botellas Plásticas. Recuperado el 20/02/2015 de: <http://icasasecológicas.com/huertos-en-botellas-plasticas/>
- Centro de información ambiental (2004-2008). Recuperado el 26/08/2015 de: <http://www.educando.edu.do/Userfiles/P0001%5CFile>
- Centro de Investigaciones Sociológicas. (s.f). ¿Qué es una encuesta? Recuperado el 28/08/2015 de: [http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1\\_encuestas/ComoSeHacen/](http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/)
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). Código Municipal, Decreto 12-2002. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1973). Código Penal, Decreto 17-73. Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (1997). Código de Salud, Decreto 90-97. Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (1986). Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86. Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (1996). Ley y Reglamento de Tránsito, Decreto 132-96. Guatemala.

Cortinas. M. (2007). *Guía Práctica para Desarrollar Planes de Manejo de Residuos Sólidos en las Escuela para su Reducción, Reutilización o Reciclado*. Recuperado el 28/08/2015 de: <http://promocion.salud.gob.mx/dgps/>.

ECOADMIN (2012). Dióxido de Carbono-Ecología Información General. Recuperado el 28/10/2016 de <http://www.ecologiahoy.com/dioxido-de-carbono>

Ecoinventos (2015; 01 de julio) Jardín vertical reutilizando botellas plásticas. Recuperado el 07/09/2015 de <http://ecoinventos.com/como-hacer-un-jardin-vertical-casero/#ixzz3jJeC1IGJ>.

Ecológicas (2011). Reducir, Reusar y Reciclar. Recuperado el 09/09/2015 de <http://www.si-educ.net/basico/ficha327.html>.

Ecologismos, (2014). Ideas para reutilizar botellas de plástico en jardinería. Recuperado el 22/08//2015 de <http://ecologismos.com/ideas-para-reutilizar-las-botellas-de-plastico-en-jardineria/>.

HONDUPALMA, (2011). Manejo de residuos sólidos. Una guía para socio y personal de HONDUPALMA.

Iarna, (2015). Situación actual. Recuperado el 26/08/2015 de <http://www.infoiarna.org.gt/>.

Lara J. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. Elementos: Ciencias y Cultura. Benemérita Universidad de Puebla. Puebla, México.

- LENTECH (1998- 2016). Propiedades químicas del Cloro-Efecto del Cloro sobre la salud-Efectos ambientales del Cloro. Recuperado el 28/10/2016 de <http://www.lenntech.es/periodica/elementos/cl.htm#ixzz4Oh4m8ECj>
- Mejía D. (2004). Propuesta de un Plan de Recolección de Desechos Sólidos y aseo urbano en el Municipio de Esquipulas Chiquimula. (Tesis Pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Noticias.gt. (2010). Inician proyecto ambiental en busca de erradicar basureros en cabecera de Quiché. Recuperado el 23/03/2015 de <http://noticias.com.gt/departamentales/20100420-inician-proyecto-ambiental-en-busca-de-erradicar-basureros-en-cabecera-de-quiche.html>.
- Ola A. (2014), Producimos 14 onzas de basura cada uno. Siglo 2. Recuperado el 10/02/2015 de: <http://m.s21.com.gt/nacionales/>
- Petambus, PetamBricks y Eco-ladrillos (s/f). Recuperado el 29/08/2015 de <http://petambus.economiaba.sadaenrecursos.co/2014/04/que-es-un-ecoladrillo-nosotros.html>.
- Pura Vida Atitlan (2011). Sistema constructivo. Recuperado el 03/10/2015 de <http://puravidaatitlan.org/images/Manual%20%20Sistema%20Constructivo%20Pura%20Vida.pdf>.
- PROARCA, (2003). Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Enfoque. Centro América.
- Red Giresol. (2007). Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guatemala.
- Red Giresol. (2013). Introducción a la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guatemala.
- Schvindlerman, J. (2012). Basura: El tema de todos. Agua y Medio Ambiente, (05), 12. Recuperado el 18/08/2015 de <http://www.revistaadn.com/>.
- Socio Ambiental. (2009). Guía para Funcionarios Municipales Gestión de Desechos Sólidos.

Tellez, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: Una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá- Tesis en Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales-IDEA Bogotá, Colombia.

Ulúa, Guadalupe. (s.f). Educación ambiental. ¿Por qué los seres humanos debemos cuidar el ambiente?

Vanessa T. (s.f.) ¿Qué es el metano CH<sub>4</sub>? Recuperado el 28/10/2016 de <http://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/metano-ch4>

# ANEXO

### **Encuesta para Estudiantes**

Instrucciones: Contesta las siguientes interrogantes, coloca una X sobre la línea eligiendo la alternativa que considere correcta o provechosa.

¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?

a. Alto

\_\_\_\_\_

b. Regular

\_\_\_\_\_

c. Poco

\_\_\_\_\_

d. Nada

\_\_\_\_\_

¿Con qué frecuencia el docente le instruye sobre reutilización de las botellas plásticas?

a. Constantemente

\_\_\_\_\_

b. Regularmente

\_\_\_\_\_

c. A Veces

\_\_\_\_\_

d. Nunca

\_\_\_\_\_

¿En qué nivel considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente de la comunidad donde usted vive?

a. Altamente

\_\_\_\_\_

b. Moderadamente

\_\_\_\_\_

c. Poco

\_\_\_\_\_

d. Nada

\_\_\_\_\_

¿Cuántas veces ha recibido capacitación sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos educativos o construcción de proyectos?

a. 2 veces al año

\_\_\_\_\_

b. 3 veces al año

\_\_\_\_\_

c. 4 y más veces al año

\_\_\_\_\_

d. Ninguna vez

\_\_\_\_\_

¿Con qué frecuencia el catedrático le habla sobre el beneficio de reutilizar las botellas plásticas en jardín colgante?

a. Frecuentemente

\_\_\_\_\_

---

b. Regularmente

---

c. A veces

---

d. Nunca

---

¿Considera que la reutilización de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas ayuda a minimizar la contaminación del medio ambiente?

a. Enormemente

---

b. Regularmente

---

c. Un poco

---

d. No ayuda

---

¿Qué importancia tiene las capacitaciones sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos en su aprendizaje?

a. Enorme

---

b. Considerable

---

c. Poca

---

d. Nada

---

¿Con qué frecuencia el docente, reutiliza residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases?

a. Frecuentemente

---

b. Regularmente

---

c. A veces

---

d. Nunca

---

¿Qué clase de instrumentos audiovisuales utiliza el catedrático en clase, cuando le orienta sobre el manejo de residuos y desechos sólidos?

a. Cañonera

---

b. Videos

---

c. Televisor

---

d. Ninguno de los anteriores

---

¿Cómo podría calificar, si le enseñan a reutilizar botellas plásticas en jardín y construcción de muros ecológicos?

a. Excelente

---

b. Interesante

---

c. Buena

---

d. Pésima

---

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Centro Universitario de Quiché –CUSACQ–  
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa  
Con Especialidad en Medio Ambiente**



### **Encuesta para Docentes**

Instrucciones: Contesta las siguientes interrogantes, coloca una X sobre la línea eligiendo la alternativa que considere correcta o eficaz.

¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?

a. Alto

\_\_\_\_\_

b. Regular

\_\_\_\_\_

c. Poco

\_\_\_\_\_

d. Nada

¿Con qué frecuencia instruye a los estudiantes sobre reutilización y manejo de los residuos sólidos?

a. Constantemente

\_\_\_\_\_

b. Regularmente

\_\_\_\_\_

c. A Veces

\_\_\_\_\_

d. Nunca

¿En qué nivel considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente?

a. Altamente

\_\_\_\_\_

b. Moderadamente

\_\_\_\_\_

c. Poco

\_\_\_\_\_

d. Nada

¿Cuántas veces ha recibido capacitación sobre reutilización de los residuos sólidos para elaborar trabajos y construcción de muros?

a. 2 veces al año

\_\_\_\_\_

b. 3 veces al año

\_\_\_\_\_

c. 4 y más veces al año

\_\_\_\_\_

d. Ninguna vez

¿Con qué frecuencia reutiliza los residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente?

a. Frecuentemente

---

b. Regularmente

---

c. A veces

---

d. Nunca

---

¿Considera que la reutilización de los residuos sólidos específicamente las botellas plásticas ayuda a minimizar la contaminación del medio ambiente?

a. Enorme

---

b. Regular

---

c. Un poco

---

d. No ayuda en nada

---

¿Qué importancia tiene la reutilización de los residuos sólidos como las botellas plásticas en el proceso de enseñanza aprendizaje?

a. Enorme

---

b. Regular

---

c. Poca

---

d. Nada

---

¿Cómo califica, si se desarrollan actividades con los estudiantes, donde aprenden a reutilizar botellas plásticas?

a. Excelente

---

b. Interesante

---

c. Buena

---

d. Pésima

---

¿Qué tipos de instrumentos técnicos didácticos audiovisuales utiliza en el momento de orientar a los estudiantes sobre el manejo de residuos y desechos sólidos?

a. Cañonera

---

b. Videos

---

c. Televisor

---

d. Ninguno de los anteriores

---

¿Cómo califica, si capacitan a los estudiantes sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos?

a. Excelente

---

b. Interesante

---

c. Buena

---

d. Pésima

---



CENTRO EDUCATIVO NUCLEO FAMILIAR PARA EL DESARROLLO “NUFED 552” CASERÍO LAS LOMAS, MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.

DIRECTOR: **Sotero Ajanel Toj**

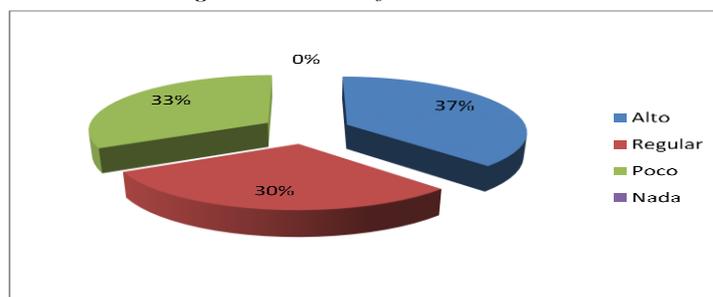
HOJA DE OBSERVACIÓN EN RELACIÓN DE TEMAS AMBIENTALES, SOBRE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO EDUCATIVO REFERIDO EN EL SEGMENTO SUPERIOR.

No.	Descripción o criterio	SI	NO
1	Se observa botadero de basura en el patio y corredor del establecimiento.		
2	Existe suficiente depósito de basura en el área del establecimiento.		
3	Se deposita correctamente la basura en los recipientes existentes.		
4	Se ha reutilizado desechos sólidos en la elaboración de trabajos.		
5	Se ha rotulado los espacios estratégicos con mensajes ambientales.		
6	Existe en las aulas carteles que contengan temas ambientales.		
7	Cuenta con biblioteca donde se dispone de libros con contenidos ambientales.		
9	Se ha reutilizado botellas plásticas para elaborar macetas.		
10	Existe en la dirección un cronograma de jornada de limpieza.		

## Encuesta aplicada a estudiantes

1 ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?

*Figura No. 7: Manejo de los residuos*



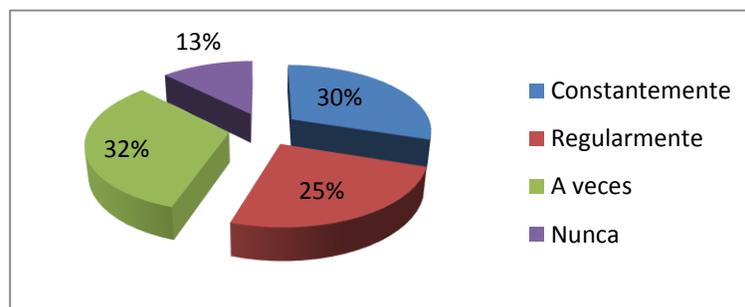
*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015*

**Interpretación:** del 100% de estudiantes encuestados, el 37% indicó que tiene alto el conocimiento sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos, mientras el 30% concluyó que es regular su conocimiento y el 33% definió que es poco.

**Inferencia:** según los resultados anteriores, se puede deducir que la mayoría de los estudiantes del Instituto NUFED 552, Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché; conocen un poco sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos.

2 ¿Con qué frecuencia el docente le instruye sobre reutilización de las botellas plásticas?

*Figura No. 8: Reutilización y manejo de los residuos sólidos*



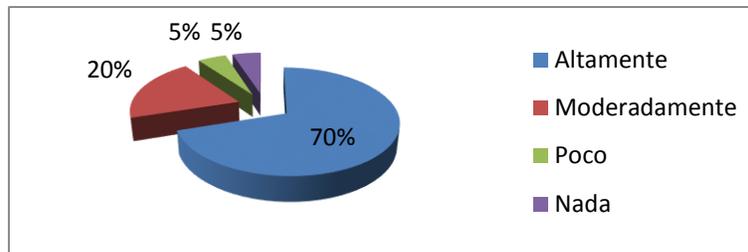
*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015*

**Interpretación:** según la pregunta dos, del total de encuestados, el 30% muestra que el docente le instruye sobre la reutilización de las botellas plásticas, el 25% indica que lo hace regularmente, el 32% define que lo hace a veces y por último un 13% asegura que nunca lo hace.

**Inferencia:** de acuerdo al análisis anterior, se define que en el centro educativo se instruye a veces a los estudiantes sobre la reutilización de las botellas plásticas.

- 3 ¿En qué nivel considera que los residuos y desechos sólidos alteran el medio ambiente de la comunidad donde usted vive?

**Figura No. 9: Alteración del medio ambiente**



*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015*

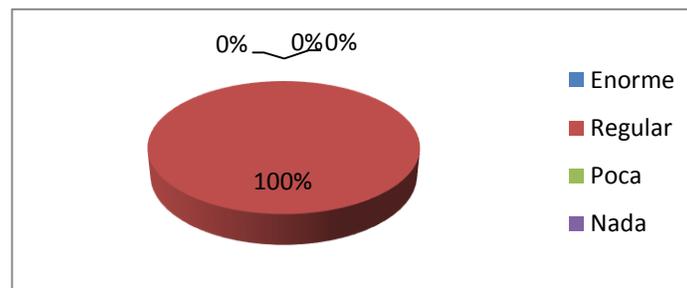
**Interpretación:** del 100% de los estudiantes encuestados, el 70%, considera que los residuos y desechos sólidos alteran altamente el medio ambiente donde se desenvuelven, mientras el 20% dice que es moderadamente, el 5% indicó que es poco la alteración y otros 5% concluyó no altera.

**Inferencia:** según la interpretación anterior, se puede inferir que los estudiantes consideran que los residuos y desechos sólidos alteran en un alto nivel al medio ambiente donde se desenvuelven.

### Encuesta aplicada a docentes

- 1 ¿Qué importancia tiene la reutilización de los residuos sólidos como las botellas plásticas en el proceso de enseñanza aprendizaje?

**Figura No. 10: Reutilización de los residuos sólidos en el proceso enseñanza aprendizaje**



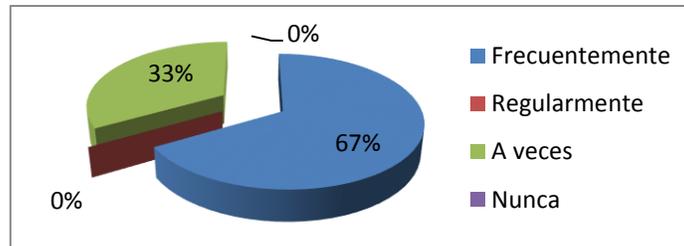
*Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015*

**Interpretación:** el 100% de los encuestados, indican que es regular la importancia de la reutilización de los residuos sólidos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Inferencia:** con la interpretación anterior, se puede inferir que los docentes consideran regular importancia de la utilización de los residuos sólidos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2. ¿Con qué frecuencia reutiliza los residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente?

**Figura No. 11:** Residuos sólidos como material didáctico



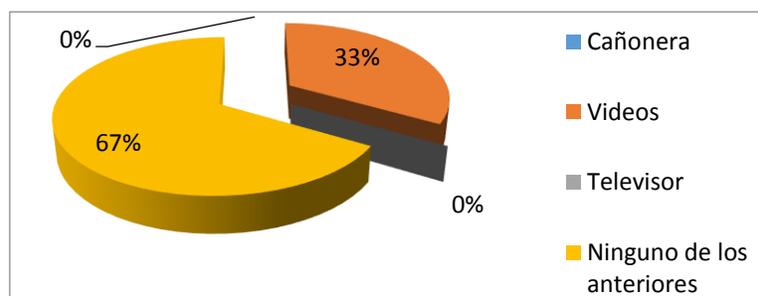
Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015

**Interpretación:** según la pregunta anterior, del total de encuestados, el 67% respondió que frecuentemente utiliza los residuos sólidos como material didáctico en el desarrollo de sus clases para motivar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente, mientras que el 33% indicó que lo hace regularmente.

**Inferencia:** los datos descritos anteriormente se puede inferir que los docentes por lo regular utilizan los residuos como material didáctico. Por lo tanto en las actividades que se desarrollaron en el establecimiento se puede establecer que les interesa conocer más sobre reutilización.

3. ¿Qué tipos de instrumentos técnicos didácticos audiovisuales utiliza en el momento de orientar a los estudiantes sobre el manejo de residuos y desechos sólidos?

**Figura No. 12:** Orientación a los estudiantes sobre el manejo de residuos y desechos sólidos



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 30/09/2015

**Interpretación:** de los docentes encuestados, 33% que utiliza videos para orientar a los estudiantes sobre el manejo de residuos y desechos sólidos y el 67% indicó que no utiliza ningún instrumento audiovisual para orientar a los estudiantes.

**Inferencia:** lo descrito anteriormente, se puede inferir que los docentes comúnmente no hacen uso de instrumentos audiovisuales de manera constante. Sin embargo, en las capacitaciones y charlas que se facilitaron a los estudiantes, colaboraron con materiales audiovisuales.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ  
-CUSACQ-

Santa Cruz del Quiché, Quiché, agosto de 2014

Prof. Rigoberto Morales Meletz  
Director del Centro Educativo, Núcleo Familiar Para El Desarrollo "NUFED" 552.  
Caserío Las Lomas, Joyabaj, Quiché.

Apreciable Profesor:

Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en la loable labor administrativa que a diario realiza en pro del desarrollo de la juventud de la comunidad de Las Lomas.

El objeto de la presente es para **SOLICITAR** su valiosa colaboración con el estudiante **Diego Romeo Morales Meletz**, quien se identifica con el DPI -CUI- 2459 10239 1412 extendida por el RENAP de Joyabaj y el Número de Carné: 200932029 extendida por la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché, a efecto que se le autorice realizar el proceso de Propedéutica en el Instituto que dignamente dirige, como parte de su investigación acción previo a optar al título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, la misma comprende varias fases que dará inicio a partir del presente mes del año en curso, hasta en el mes de junio del año 2015. Para el efecto de constancia sírvase suscribir acta de inicio y finalización de la misma.

Sin otro particular y en espera de poder contar con su colaboración y anuencia, me suscribo de usted, reiterando mis más altas muestras de consideración y respeto por la oportunidad brindada.

Deferentemente,

Lic. Gilberto Tuy Chopén  
**Catedrático**

Vo. Bo. Lic. Edgar Rolando Carranza  
**Coordinador de la Carrera Plan Fin de Semana**





EL INFRAESCRITO DIRECTOR DEL INSTITUTO NÚCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO NUFED No. 552 DEL CASERÍO LAS LOMAS, MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, CERTIFICA: TENER A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS AUXILIARES NÚMERO UNO (01), DEL ESTABLECIMIENTO EN QUE A FOLIO NÚMERO SIETE (07), SE ENCUENTRA EL ACTA NÚMERO CINCO GUIÓN DOS MIL CATORCE (No.05-2014), LA QUE COPIADA LITERALMENTE DICE:

Acta No. 05- 2014. En el Caserío Las Lomas, Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché, siendo las trece horas en punto del día miércoles veinte de agosto del año en curso, reunidos en las instalaciones del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo: El director del establecimiento Rigoberto Morales y Diego Romeo Morales Meletz, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Quiché, CUSACQ, para dejar constancia de lo siguiente. PRIMERO: El estudiante Diego Romeo Morales Meletz, quien se identifica con carné No. 200932029, extendido por la Universidad de San Carlos de Guatemala, se presenta al instituto, trayendo consigo su solicitud, la cual está firmada por el asesor de propedéutica Licenciado Gilberto Tuy Chopén y por el Licenciado Edgar Rolando López Carranza, Coordinador Plan Fin de Semana de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente. La solicitud mencionada reza que se le sea autorizado realizar una investigación acción en el centro educativo. SEGUNDO: El director, después de leer la solicitud y escuchar atentamente al estudiante, manifiesta su apoyo incondicional a la petición y al proceso de investigación acción, dejando a la disposición el establecimiento para que se ejerce dicha acción por el tiempo que sea necesario. No habiendo más que hacer constar se finaliza la presente después de cuarenta y cinco minutos de su inicio, en el mismo lugar y fecha firmando en constancia, quienes en ella intervenimos

Y, PARA REMITIR A DONDE CORRESPONDE SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN UNA HOJA DE PAPEL BOND TAMAÑO CARTA, EN EL MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHE. A LOS VEINTIDOS DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MI CATORCE.

F.   
Rigoberto Morales Meletz  
Director del Establecimiento





EL INFRAESCRITO DIRECTOR DEL INSTITUTO NÚCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO NUFED No. 552 DEL CASERÍO LAS LOMAS, MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, CERTIFICA: TENER A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS AUXILIARES NÚMERO UNO (01), DEL ESTABLECIMIENTO EN QUE A FOLIO NUMERO OCHO (08), SE ENCUENTRA EL ACTA NÚMERO SEIS GUIÓN DOS MIL QUINCE (No.06-2015), LA QUE COPIADA LITERALMENTE DICE:

Acta No. 06- 2015. En el caserío Las Lomas, Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché, siendo las quince horas en punto del día viernes treinta de octubre del año en curso, reunidos en las instalaciones del Instituto Núcleo Familiar Educativo para el Desarrollo: El director del establecimiento Sotero Ajanel Toj, docentes, estudiantes, líderes de la comunidad y Diego Romeo Morales Meletz, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Quiché, CUSACQ, para dejar constancia de lo siguiente. PRIMERO: El profesor Sotero Ajanel, como director del instituto en reunión con el personal docente, estudiantes y líderes de la comunidad manifiesta su agrado en referencia a las macetas elaboradas con botellas plásticas y la construcción de columnas con botellas plásticas ideas implementadas por el estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, centro Universitario de Quiché. SEGUNDO: Que de esta fecha el estudiante universitario, culminó el proceso de la investigación acción, denominado: Reutilización de Botellas Plásticas en Jardínización y en la Construcción de un Muro Ecológico como Alternativa para Promover la Conciencia Ambiental con Estudiantes. TERCERO: El tesista agradece enormemente al director, docentes y líderes de la comunidad por todo el apoyo y el tiempo. No habiendo más que hacer constar se finaliza la presente después de una hora de su inicio, en el mismo lugar y fecha firmando en constancia, quienes en ella intervenimos.

Y, PARA REMITIR A DONDE CORRESPONDE SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN UNA HOJA DE PAPEL BOND TAMAÑO CARTA, EN EL MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ. A LOS SIETE DIAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE.

F.   
Sotero Ajanel Toj

Director del Establecimiento



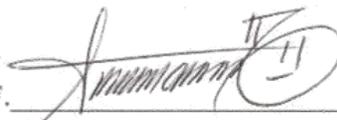


EL INFRAESCRITO DIRECTOR DEL INSTITUTO NÚCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO NUFED No. 552 DEL CASERÍO LAS LOMAS, MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.

### HACE CONSTAR

Que Diego Romeo Morales Meletz, quien se identifica con No. De Carné 200932029 tesista y estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché CUSACQ, de la carrea Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, ha culminado con la investigación acción con las siguientes actividades: Jardinizar y construir un muro ecológico con la reutilización de botellas plásticas. Orientación y capacitación a los estudiantes sobre las consecuencias que genera la deficiencia del manejo de los residuos y desechos sólidos. Elaboración y estructuración de una guía pedagógica como un material que contenga temas ambientales enfocados principalmente en el manejo alternativo de los residuos y desechos sólidos. Dichas actividades fortaleció el conocimiento y el aprendizaje de los estudiantes.

Y, PARA REMITIR A DONDE CORRESPONDE SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CONSTANCIA EN UNA HOJA DE PAPEL BOND TAMAÑO CARTA, EN EL MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ. A LOS SIETE DIAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE.

F.   
Sotero Ajanel Toj

Director del Establecimiento



# Guía para el Manejo Adecuado de los Residuos y Desechos Sólidos



**Educación Ciclo Básico**

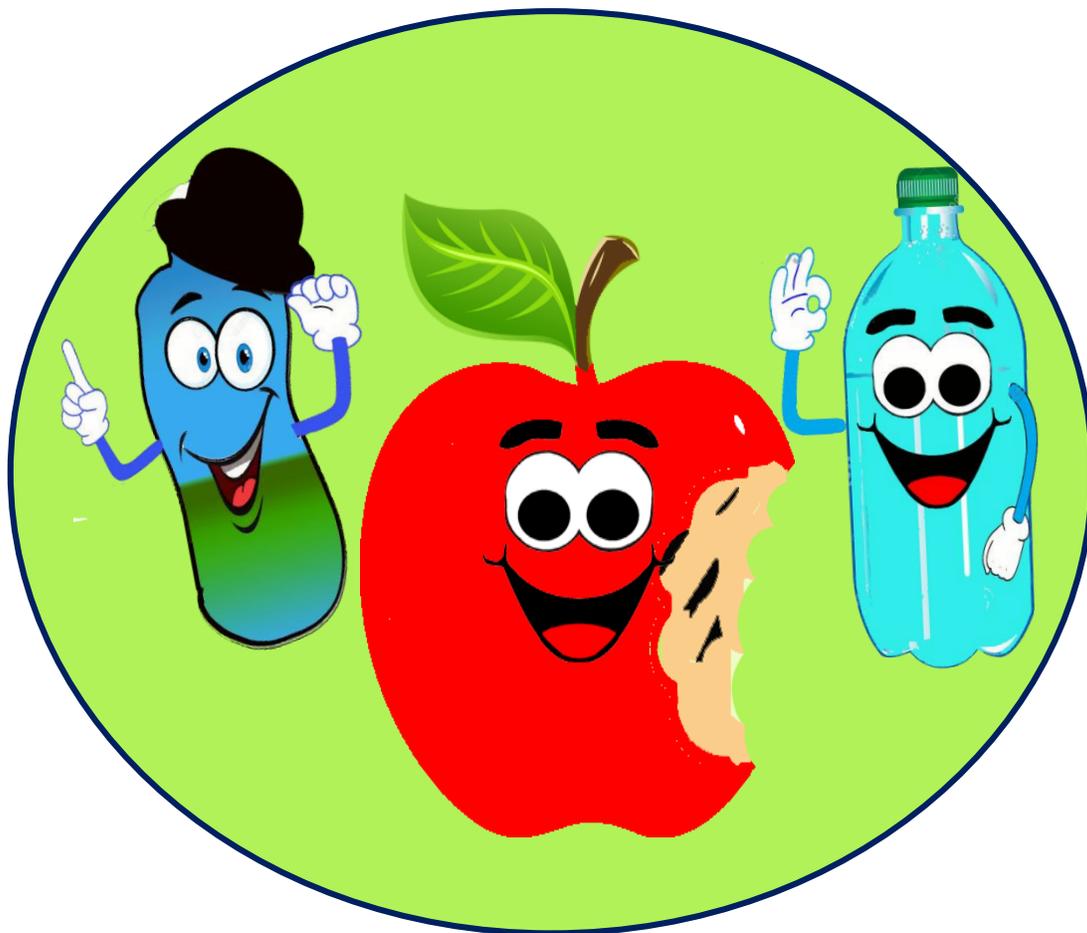


**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché



Caseño Las Lomas, Joyabaj, Quiché

# *Guía para el Manejo Adecuado de los Residuos y Desechos Sólidos*



*Ciclo Básico*



## ÍNDICE

<b>Presentación.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Créditos.....</b>	<b>5</b>
<b>Interpretación de iconos.....</b>	<b>6</b>
<b>Competencia e indicadores de logros.....</b>	<b>7</b>
<b>Capitulo I. Conceptos básicos de residuos y desechos sólidos.....</b>	<b>8</b>
¿Qué es la basura?.....	9
¿Qué son los residuos y desechos sólidos?.....	11
¿Diferencia entre Residuos y desechos sólidos?.....	13
¿Qué tipo de residuos sólidos existen?.....	15
¿Consecuencias de los residuos sólidos en la salud?.....	17
¿Qué son las 3R´s?.....	20
<b>Reutilización.....</b>	<b>22</b>
¿Qué es jardín colgante con botellas plásticas? y ¿Qué es un eco-ladrillo?.....	24
<b>Evaluación Sugerida.....</b>	<b>25</b>
<b>Capítulo II. Elaboración de macetas de mesa, jardín colgante y columnas con botellas</b>	<b>26</b>
<b>Elaboración de macetas de mesa con botellas plásticas.....</b>	<b>27</b>
<b>Elaboración de jardín colgante con botellas plásticas.....</b>	<b>30</b>
<b>Construcción de columnas con botellas plásticas.....</b>	<b>33</b>
<b>Evaluación Sugerida.....</b>	<b>37</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>38</b>



## **Presentación**

Este material es una guía pedagógica elaborada para la educación y enseñanza aprendizaje de los adolescentes y jóvenes del ciclo básico; lleva un enfoque puramente ambiental específicamente sobre temas relacionados con residuos y desechos sólidos. Se titula como Guía para el Manejo Adecuado de los Residuos y Desechos Sólidos.

Su estructura se divide en dos maneras, contiene una parte teórica en donde se desarrollan los conceptos o definiciones de los contenidos; todo esto en el capítulo uno, es denominado con el nombre de: Conceptos Básicos de los Residuos y Desechos Sólidos. En la parte práctica se da a conocer las actividades que fueron desarrolladas con los estudiantes del instituto NUFED No. 552, evidenciándolas con imágenes, lo que comprende el capítulo dos. También se muestran los pasos para la elaboración de macetas y muros con botellas plásticas.

La guía utiliza figuras tratando de hacerla más atractiva al docente y alumno, recomendando tareas y actividades acordes a los resultados que se pretende obtener.

## Introducción

La generación de los residuos y desechos sólidos hoy constituye uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial, esto por el alto consumismo generado donde las personas utilizan una gran cantidad de productos principalmente de material inorgánico que van a dar a los botaderos sin ningún manejo y son los responsables de la contaminación del suelo, del agua y todo lo que este a su alrededor en su proceso de descomposición que dura muchos años.

Culturalmente las personas tiran sus desechos sin darse cuenta del daño que ocasionan al ambiente, ignorando que al aplicar algunas prácticas como las 3R's (Reducir- reusar- reciclar) contribuyen a reducir la contaminación y además podría aprovecharse para generar ingresos o embellecer la casa, la escuela, el negocio, sitios reducidos, etc.

Es por ello el propósito de esta guía es la implementación de educación ambiental en la formación de los estudiantes; considerando que mediante de la enseñanza aprendizaje la persona toma conciencia de sus acciones. Es importante inculcar el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos en la vida de los adolescentes y jóvenes.

Este material está dividido en dos segmentos: El primer capítulo se basa en definiciones, conceptos, totalmente teórico. Además de esto, también se proponen actividades para que el estudiante reflexione sobre sus actos que de alguna manera afecta el medio ambiente. Mientras el segundo capítulo se refiere a la parte práctica, como la elaboración de los proyectos realizados con botellas plásticas; todo se relaciona con el manejo correcto de los residuos y desechos sólidos.



## Créditos

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Quiché, CUSACQ

Director:

Dr. Pedro Chitay Rodríguez

Coordinador Académico:

Lic. Elder Isaías López Velásquez

Coordinador de Carrera:

Lic. Edgar Rolando López Carranza

Asesor:

Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez

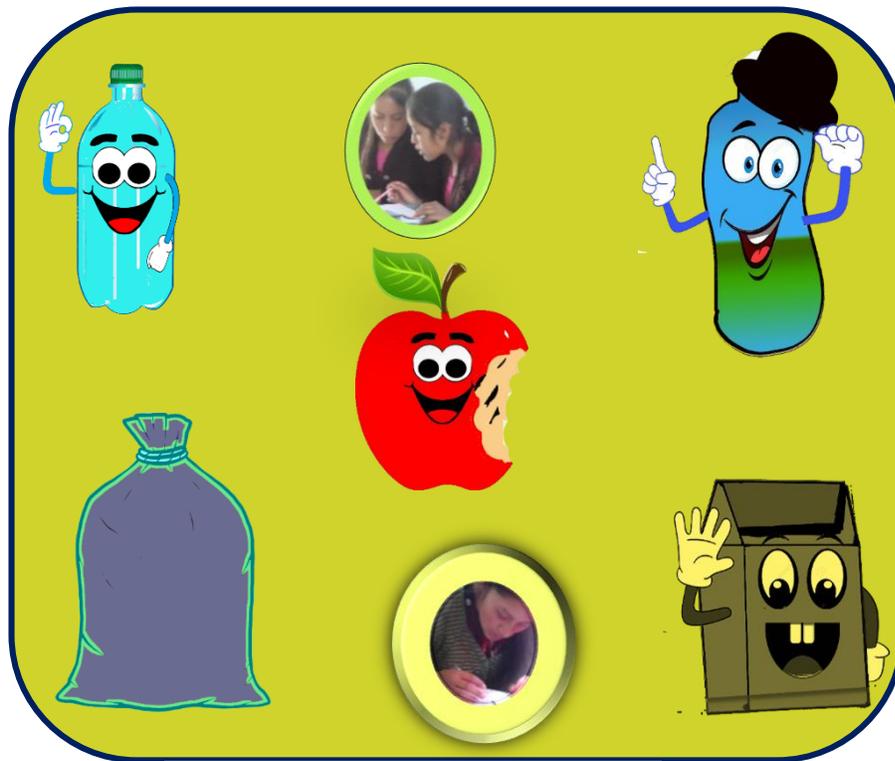
Revisor:

Ing. Guillermo Sebastián Ventura Gonzáles

Ilustración, diseño:

Diego Romeo Morales Meletz

*Iconos utilizados*



*Fuente: Morales D. Iconos, 20/10/2016*



## *Interpretación de Iconos*



Inicia las conversaciones.

*Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016*



Presenta dudas y hace preguntas.

*Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016*



Responde las preguntas, da conceptos citando autores y enseña paso a paso los proyectos realizados con botellas plásticas.

*Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016*



En ello aparecen los conceptos y se presenta en diferentes colores.

*Fuente: Morales D. Bolsa, 30/09/2016*



Sugiere la colocación de depósitos de la basura con su rotulación.

*Fuente: Morales D. Recipiente, 30/09/2016*



Actividad individual

*Fuente: Morales D. Individual, 30/09/2016*



Actividad Grupal

*Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016*



## Competencias e indicadores de logros

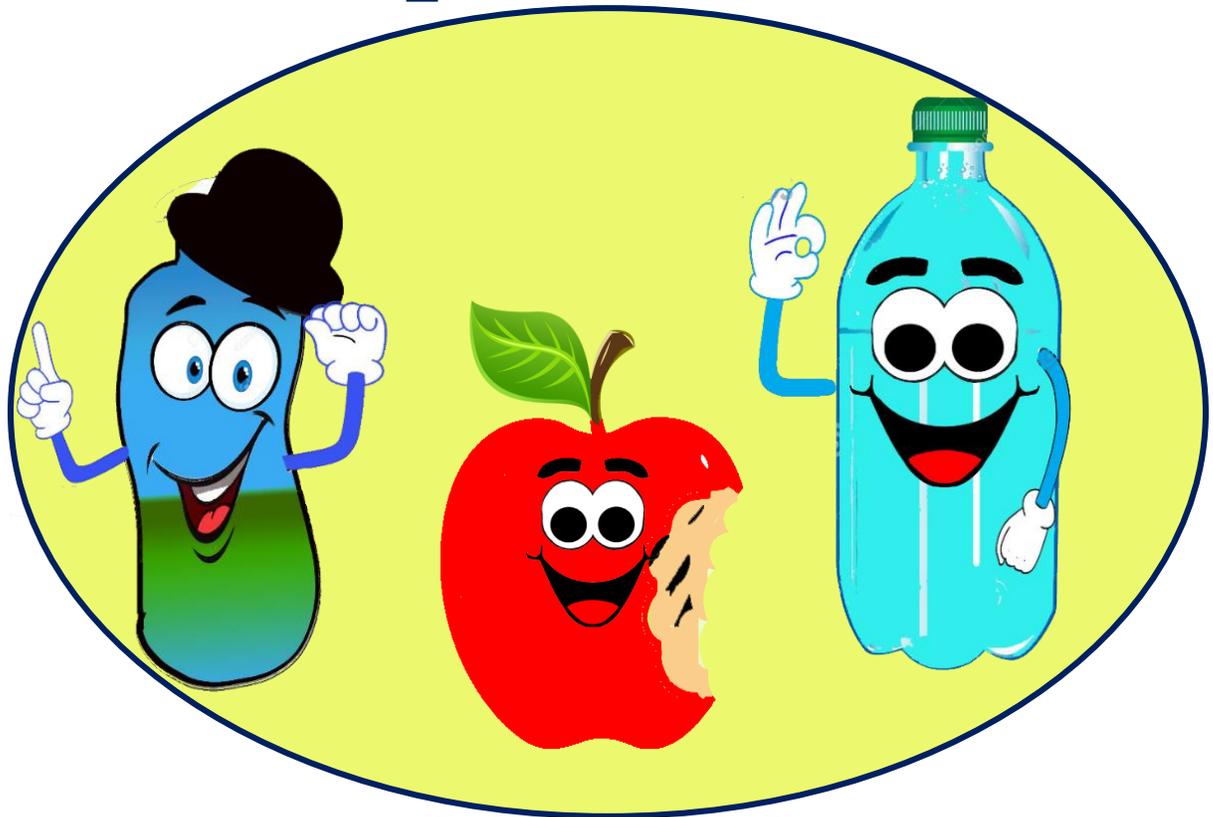
Tabla. 1; Competencias e Indicadores

Competencias	Indicadores de logros
<p>Conoce e interprete los conceptos de los residuos y desechos sólidos, relacionándolo con las acciones reales de la población de su comunidad.</p> <p>Emite juicio crítico acerca de las consecuencias que tiene el manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos en la salud humana.</p> <p>Desarrolla proyectos o actividades en el centro educativo, hogar y comunidad implementando la reducción y la reutilización de las botellas plásticas.</p>	<p>Conversa y dialoga acerca de los conceptos e intercambia opiniones en la realización de trabajos o tareas en equipos.</p> <p>Reflexiona y propone soluciones que mejore y disminuye la generación de los residuos y desechos sólidos en su comunidad.</p> <p>Participa y aporta ideas para el debido control de los residuos sólidos que se genera en el instituto y comunidad.</p> <p>Reutiliza los residuos sólidos en la elaboración de manualidades o proyectos en casa, centro educativo y comunidad.</p>

Fuente: Morales D. Competencias, 10/10/2016



# *Capítulo I*



## *Conceptos Básicos de Residuos y Desechos Sólidos*



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché



Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016

¿Qué tal amigo?  
¿Cómo te va?



Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

Pues aquí, con una inquietud.  
Fíjate que no conozco mucho  
sobre:

### ¿Qué es Basura?



Fuente: Morales D. La Pedagoga, 30/09/2016

No te preocupes Yo te  
hablaré sobre el tema.



Fuente: Morales D. Amistad 30/09/2016



Según la Red Giresol (2010). Son Materiales de diferentes orígenes, como desperdicios del hogar, oficinas, calles, e industrias; o bien objetos de los que nos deshacemos porque dejaron de ser útiles para nosotros.

Fuente: Morales D. Saquito 30/09/2016



Realiza el siguiente cuadro comparativo y contesta la pregunta en cada espacio.

Fuente: Morales D. Individual, 30/09/2016

Tabla. 2; Comparativa

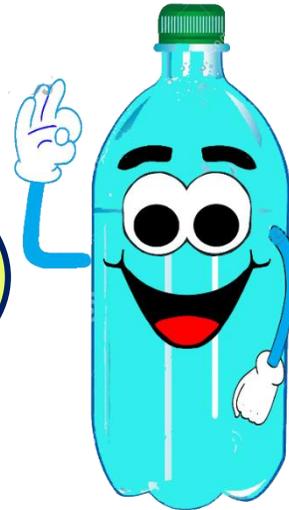
<i>Lugar o Espacio</i>	Basura que se generan	¿Qué hago con ellos?
<i>En Casa</i>		
<i>En Centro Educativo</i>		
<i>En el Aula</i>		
<i>En Centros Recreativos</i>		
<i>En la Calle</i>		

Fuente: Morales D. Comparativa, 10/10/2016



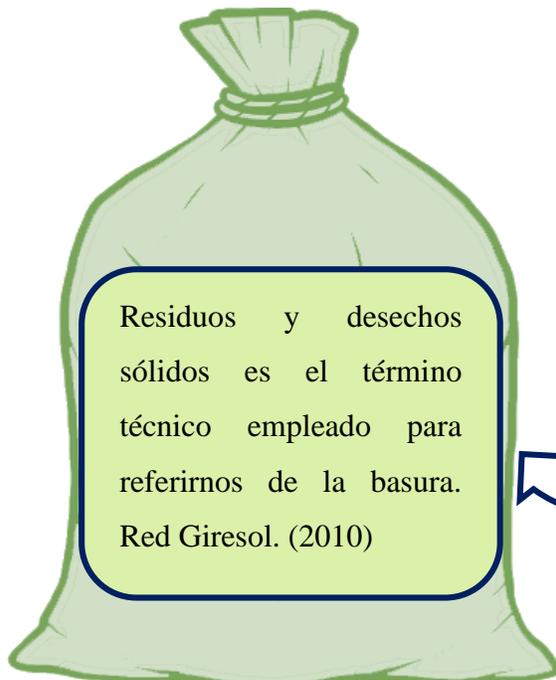
Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

Ahora, seguimos conociendo algo más:



Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016

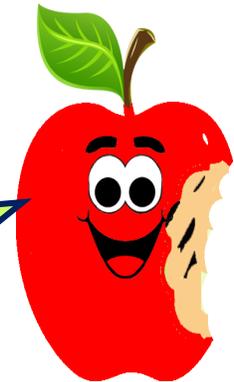
## ¿Qué son los Residuos y Desechos Sólidos?



Residuos y desechos sólidos es el término técnico empleado para referirnos de la basura. Red Giresol. (2010)

Fuente: Morales D. Saquito 30/09/2016

Excelente pregunta mi amigo yo te explicaré sobre el tema.



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016



¡Ah, ya entendí! o sea es toda la basura que tiramos en las calles o por donde sea.

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016



Analicen, discutan y propongan ideas para el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos en el establecimiento, hogar y comunidad.

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

Tabla. 3; *Propuestas o Ideas*

*¿Qué propones para dar un buen manejo a los residuos y desechos sólidos?*

<i>Propuesta 1</i>	
<i>Propuesta 2</i>	
<i>Propuesta 3</i>	
<i>Propuesta 4</i>	
<i>Propuesta 5</i>	

Fuente: Morales D. *Propuestas*, 10/10/2016



Ahora, ¿Qué sigue Amigo?

Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016



En el concepto anterior menciona residuo y desecho, ¿Qué diferencia existe entre ellos?

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

## ¿Diferencia entre Residuos y Desechos Sólidos?



Te explicaré amigo; veamos cuáles son las diferencias entre ellos.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Desechos Sólidos

Son los desperdicios, derivados de un proceso de consumo, comercial e industrial, que NO tiene ningún valor, ni valor económico. Cuya acción en el ambiente sin manejo, puede causar contaminación ambiental. Red Giresol. (2013)

### Residuos Sólidos

Son los materiales de desperdicio, derivados de un proceso de consumo, comercial o industrial, que tienen una utilidad o un valor económico, con interés de procesos de reciclaje. Tales como: papel, vidrio, plástico, residuo orgánico, etc. Red Giresol. (2013)

Fuente: Morales D. Saquito 30/09/2016



Redacta en el cuaderno una noticia sobre residuos y desechos sólidos que se genera día a día en su comunidad.

Fuente: Morales D. Individual, 30/09/2016

Tabla. 4; Noticia de RDS

Noticia de información sobre Residuos y Desechos sólidos	
Título:	

Fuente: Morales D. Noticia, 10/10/2016



En casa elabora un cartel sobre la diferencia que hay entre residuos sólidos y desechos sólidos, utiliza recortes con imágenes, presenta y explica en clase el día siguiente. Ejemplo del cartel.

Fuente: Morales D. Individual, 30/09/2016

Tabla. 5; Diferencias de RDS

Cartel de Diferencia	
Residuos Sólidos	Desechos Sólidos
Pega recortes aquí	Pega recortes aquí

Fuente: Morales D. RDS, 10/10/2016



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché



Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016

¡Me encanta la explicación,  
que inteligente es la manzana!  
Si tiene más dudas pregúntale.



Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

¿Sí, tengo otra pregunta?  
¡Oye manzana explícame!

## ¿Qué tipos de Residuos Sólidos Existen?



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Estas son las dos  
clasificaciones:

### Residuos no Biodegradables

Son todos aquellos que la naturaleza no es capaz de degradar o descomponer. . Es el caso de los plásticos, los vidrios y los metales, entre otros.  
Centro de información ambiental (2004-2008)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016

### Residuos Biodegradables

Son todos aquellos que la naturaleza es capaz de degradar o descomponer. Es el caso de todos los restos vegetales (verduras, jardines, podas, etcétera).  
Centro de información ambiental (2004-2008)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016



Contesten en el cuaderno las siguientes interrogantes orientadoras.

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

¿Por qué se genera tanta basura en nuestro entorno?

¿Qué tipo de basura afecta más nuestro planeta y comunidad?

¿Cómo disminuir la generación de los residuos y desechos sólidos?



Planifiquen una jornada de limpieza alrededor del centro educativo y en la comunidad. Deben contar principalmente con sacos; al finalizar llenen esta tabla en el cuaderno.

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

Tabla. 6; Jornada de Limpieza

<i><b>Basura Recolectada</b></i>	<i><b>¿Cuantos sacos?</b></i>
<i>Botellas Plásticas</i>	
<i>Bolsitas de golosinas</i>	
<i>Papel y cartón</i>	
<i>Telas o trapos</i>	
<i>Latas</i>	
<i>Otros</i>	

Fuente: Morales D. Jornada, 10/10/2016



El aprendizaje es tan divertido.

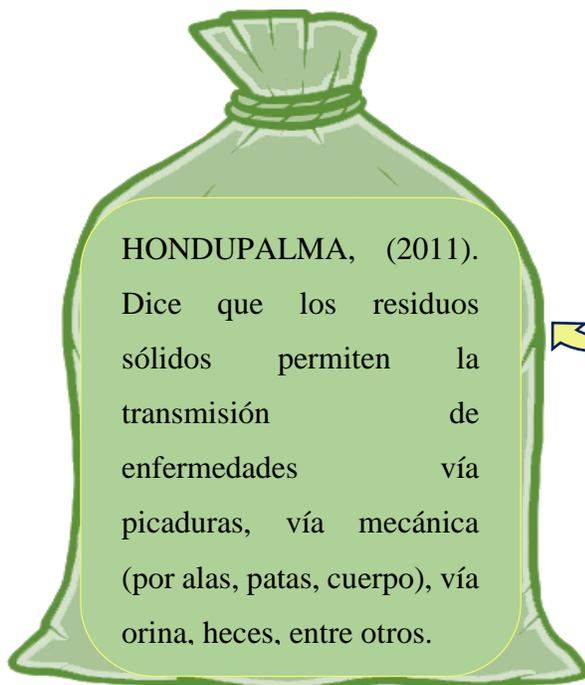
Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016



Cierto, también quisiera saber en este momento las:

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

## Consecuencias de los Residuos Sólidos en la Salud



Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016

Muy bien, estos son:



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Tabla. 7; Vectores  
Vectores y Enfermedades

VECTOR	Mosca	Cucaracha	Mosquito	Rata
Enfermedad	Cólera Fiebre tifoidea Salmonelosis Disentería Diarreas	Fiebre tifoidea Gastroenteritis Diarrea Lepra Intoxicación alimentaria	Malaria Fiebre amarilla Dengue Encefalitis vírica	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis Diarreas Disentería Rabia

Fuente: Red Giresol, (2013)



Con sus compañeros responden las siguientes preguntas establecidas.

*Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016*

¿Existe en el centro educativo suficiente contenedores o depósitos para la basura?

¿Separan la basura al momento al ser depositada en los recipientes?

¿Considera agradable el ambiente escolar lleno de basura?

¿Qué haríamos para evitar la reproducción de vectores en nuestras casas y comunidad?



Coloquen contenedores o botes para basura en los puntos estratégicos del centro educativo. Ejemplo: se sugiere rotular con los siguientes colores.

*Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016*

**Orgánico**

**Plástico**

**Aluminio**

**Vidrio**

**Papel**

**Bolsitas**

O como alternativa separar al menos lo orgánico de lo inorgánico en dos recipientes identificados.



*Fuente: Morales D. Recipiente, 30/09/2016*



*Fuente: Morales D. Recipiente, 30/09/2016*



Lleven a la práctica el manejo de los residuos y desechos sólidos que se generan en el centro educativo. A continuación se sugieren estas actividades.

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

Tabla. 8; Actividades

<i>Manejemos los Residuos y Desechos Sólidos</i>	
<i>Orgánico</i>	Utilícenlos en la elaboración de una abonera o enterarlo para evitar olores desagradables.
<i>Plástico</i>	Reúsenlos en otras actividades creativas, como la elaboración de manualidades o proyectos ecológicos. Contacten algún centro de acopio que se dedique al reciclaje para que le den un proceso diferente.
<i>Aluminio</i>	En el caso de las latas pueden venderlas a personas que se dedican a su comercialización o pueden realizar manualidades con ellas.
<i>Vidrio</i>	El envase retornable puede devolverse en las tiendas, aunque se puede utilizar en alguna construcción sustituyendo el pedrín.
<i>Papel</i>	Elaboren piñatas con ello o llevarlo a centros de reciclaje.
<i>Bolsitas o envoltorio de golosinas</i>	Utilizarlas en la realización de manualidades o en el llenado de eco-ladrillos.

Fuente: Morales D. Actividades, 10/10/2016



Te gustaría aprender más del tema de los residuos y desechos sólidos.

Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016



Sí. He escuchado de las 3R's me puedes explicar a qué se refiere.

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

## ¿Qué son las 3R's?



Yo te explico mi amigo. Estos son las 3R's:

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Reducir

Evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario. Red Giresol (2010)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016

### Reciclar

Es una actividad que desarrollan muchas empresas y personas, consiste en rescatar la basura para volver a utilizarla. Del papel y cartón, se puede recuperar cerca del 40% a través del reciclaje, si no están revueltos con basura que los moje o manche. Ecológicas (2011)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016

### Reusar

Volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos. Red Giresol (2010)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016



Copien la siguiente tabla en el cuaderno y contesten las preguntas:

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

Tabla. 9; Preguntas

¿En qué momento reducimos?	¿En qué momento reusamos?	¿En qué momento reciclamos?

Fuente: Morales D. Preguntas, 10/10/2016



¡Excelente  
aprendizaje!

Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016



Sí, también quiero saber un  
poco más solo del tema:

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

## ¿Qué es la reutilización?



Con mucho gusto; aquí  
está el concepto del  
tema.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

¡Oh! es muy fácil  
reutilizar las botellas  
plásticas, con ellas  
hacemos muchas  
cosas maravillosas.



Fuente: Morales D. Amistad, 30/09/2016

### Reutilización

Lara, J. (2008). Indica que la reutilización puede ser algo más complejo que la reducción. Implica creatividad. La reducción requiere conciencia y decisión, actitud; pero la reutilización además de ello necesita de mayor definición y atención.

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016



Realizan un diseño para elaborar un jardín en el centro educativo o en cualquier habitación, reutilicen botellas plásticas en dicha actividad. Copien y llenen la siguiente tabla en el cuaderno con los lineamientos sugeridos.

Fuente: Morales D. Grupal, 30/09/2016

Tabla. 10; Diseño

Reutilizando botellas plásticas
Nombre del proyecto:
Objetivo:
Materiales:
Fecha a realizar:
Diseño



Con la ayuda de las personas más grandes o abuelos de su familia realiza una comparación sobre la historia de las botellas plásticas en la comunidad. Se sugiere guiarse de la siguiente tabla. Comparte la historia con sus compañeros en clase.

Fuente: Morales D. Individual, 30/09/2016

***Historia de la botella plástica en la comunidad***

Tabla. 11; Historia

<i>En tiempo de nuestros abuelos</i>	<i>En la actualidad</i>

Fuente: Morales D. Historia, 10/10/2016



¡Vaya! buena información la que nos comparte la manzana.



Sí; tiene mucho conocimiento. Ahora quiero que me hables sobre:

Fuente: Morales D. La Encantada, 30/09/2016

Fuente: Morales D. La Curiosa, 30/09/2016

## ¿Qué es Jardín Colgante con botellas plásticas? y

## ¿Qué es un Eco-ladrillo?



Muy bien, aquí está el concepto de cada uno.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Ecoladrillo

Un Ecoladrillo es una botella de plástico PET (tereftalato de polietileno) rellena con distintos tipos de materiales inorgánicos, o también arena, cumple una función constructiva a la vez que ecológica en su concepción, creado para dar una solución a la problemática del manejo de la basura. Pura Vida. (2011)

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016

### JV con botellas Plásticas

Ecologismos, (2014). Dice, es muy sencillo recolectar botellas, convertirlas en macetas y colgarlas en la pared, si es imaginativo también representa una oportunidad para hacer un trabajo sorprendente.

Fuente: Morales D. Saquito, 30/09/2016



## Evaluación de Aprendizaje

Instrucciones: A continuación contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es basura?

---

---

---

2. ¿Describe la diferencia que hay entre residuos y desechos sólidos?

---

---

---

3. ¿Cuáles son los dos tipos de residuos sólidos que existen?

---

---

4. ¿Qué consecuencias trae el mal manejo de los residuos sólidos en la salud?

---

---

5. ¿Ejemplifique los términos reducir, reusar y reciclar?

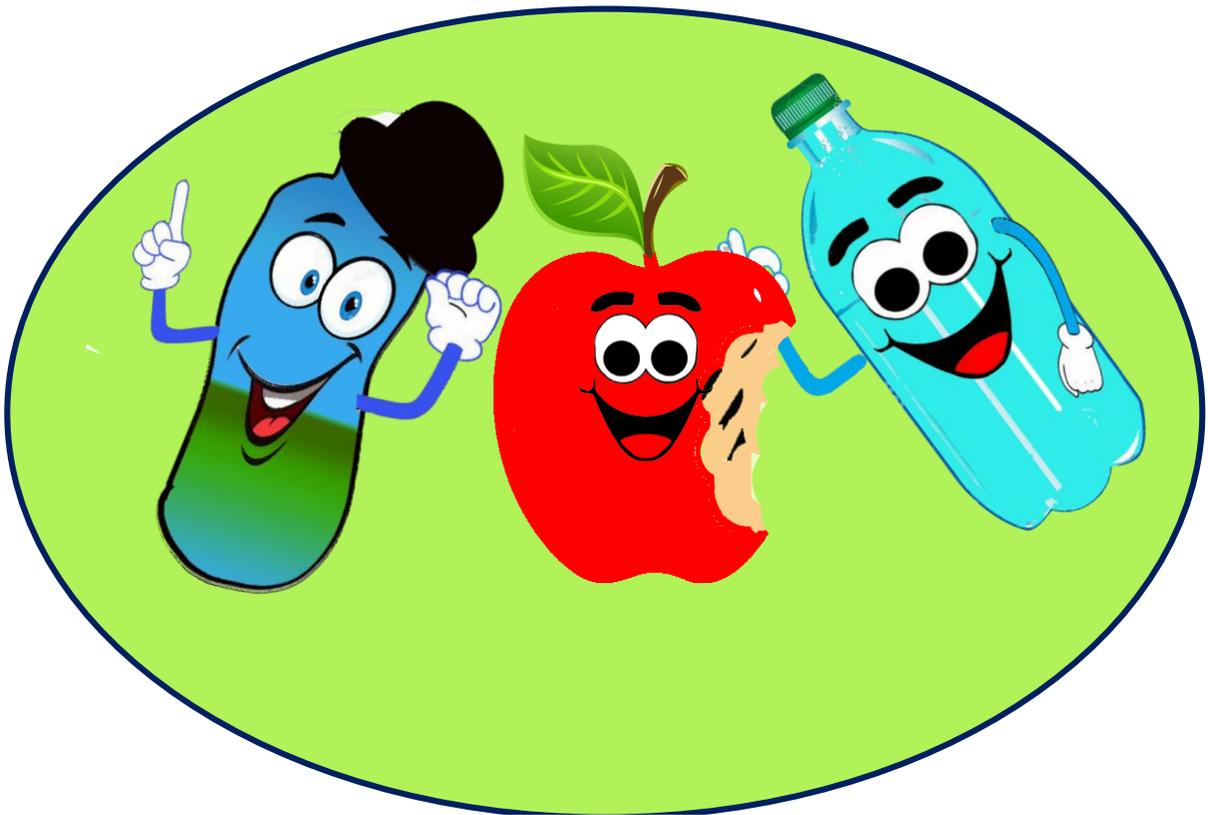
---

---

---



## *Capítulo II*



*Elaboración de macetas de mesa, jardín colgante y columnas con botellas plásticas*



Bueno amigos, en el capítulo anterior la enseñanza fue puramente teórica.

Ahora en este capítulo la enseñanza va a ser práctica; será muy divertido. Les diré paso a paso cómo elaborar macetas de mesa con botellas plásticas y otras ideas. ¿Están listos?



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Sí, estamos listos, manos a la obra.



Fuente: Morales D. Amistad, 30/09/2016



Bueno, veamos los materiales que se necesitan:

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Elaboración de macetas de mesa con botellas plásticas

Tabla. 12: Material

Material Necesario		
Botellas de 2.5, 3 y 3.3 litros	Cuchilla o tijera	Detergentes
Desarmador, clavo o barrilla	Plantas o semilla	Trapo de algodón
Tierra negra, arena y broza	Periódico	Agua

Fuente: Morales D. Material, 10/10/2016

Figura No. 1: Macetas de mesa



Bien, para elaborar las macetas, como aparecen en la imagen; aquí les diré los pasos a seguir, mirémoslos.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015



1

Se corta la botella por la mitad, se obtiene dos recipientes. Al fragmento que contiene la tapa, se le hace un agujero en el centro, en el cual se introduce un pedazo de trapo de

Figura No. 2: Corta de las botellas plásticas a la mitad



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015

Figura No. 3: Unificación de los fragmentos



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015

Se mezcla arena, tierra y broza en proporción 1:2:1 que sirve como sustrato. Dicho sustrato se deposita en el fragmento con tapa, este se coloca sobre la otra mitad que contiene el sistema de riego por capilaridad.

2

Figura No. 4: Reposar las macetas, hasta que humedece el sustrato

3

Se deja reposar las macetas en un lugar, mientras vaya humedeciendo el sustrato mediante el sistema de riego llamado por capilaridad.



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015



4

El sustrato se humedecerá aproximadamente en 24 horas, posterior a esto se acomodan las plantas que serán trasplantadas en las macetas.

Figura No. 5: Descubrimiento de las raíces y división de las plantas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015

Figura No. 6: Cubrir las raíces con periódico en el momento de hacer el trasplante



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015

5

Para proteger las plantas antes de la siembra manténgalas en periódico húmedo.

Figura No. 7: Macetas de mesa hechas con botellas plásticas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché. 25/03/2015

6

Finalmente se colocan las macetas sobre una mesa, un mueble o en pestañas de ventanas, para lograr un ambiente agradable.



Verdad que es entretenido lo práctico, amigos; la reutilización de botellas plásticas es una experiencia genial. Además hay otras ideas sorprendentes al reutilizar dichas botellas en la vida.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Que hermosas macetas se pueden hacer con las botellas plásticas; es fácil formar un jardín en cualquier espacio reducido.



Fuente: Morales D. Amistad, 30/09/2016



Bien amigos, ahora conoceremos, un jardín colgante hecho con botellas plásticas. Veamos la lista de los materiales que se necesitan:

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Elaboración de jardín colgante con botellas plásticas

Tabla. 13; Jardín

Material Necesario		
Botellas de 2.5, 3 y 3.3 litros	Cuchilla o tijera	Detergentes
Desarmador, clavo o barrilla	Plantas o semilla	Cuerda o lazo
Tierra negra, arena y broza	Periódico	Agua

Fuente: Morales D. Jardín, 10/10/2016



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Bueno, aquí tenemos la imagen de un lindo jardín colgante; veamos cómo se elabora; paso a paso.

Figura No.8: Jardín colgante



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015



1

Cortar un fragmento a lo largo de cada botella; para hacerlo con mayor facilidad se puede hacer un molde con cartulina e ir marcando el pedazo que se va a cortar.

Figura No. 9: Cortar un fragmento a lo largo de la botella



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015

Figura No. 10: peroración de botellas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015

2

Será necesario tener fuego disponible para calentar una herramienta para realizar agujeros a las botellas.

Figura No. 11: Colgar e introducir las botellas en la cuerda



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015

3

Atar las cuerdas en los balcones. Luego colgar las botellas en dichas cuerdas, asegurándolas con nudos. Quedando como una escalera.



4

Se prepara el sustrato con arena, tierra negra y broza en proporción 1:2:1. Se llena cada maceta con el sustrato, se riega o se humedece para que se asiente adecuadamente.

Figura No. 12: Llenar las botella de sustrato



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015

Figura No. 13: Clasificación de las plantas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
27/03/2015

Se clasifican las plantas que se quiere trasplantar en las macetas; esta acción se realiza con cuidado, siempre cubriendo las raíces con periódicos húmedos para protegerlas.

5

Figura No. 14: jardín colgante hechas con botellas plásticas

6

Al final tendremos un jardín colgante elaborado a través de botellas plásticas, las cuales se convierten en macetas y en ellas se trasplantan diversas plantas, hasta se puede sembrar verduras.



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/03/2015



Bueno amigos; se dan cuenta, basta contar con ideas, imaginación y creatividad para darle uso a las botellas plásticas tiradas en las calles y en los tiraderos de basura.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

Buenísima experiencia, nos gusta mucho.



Fuente: Morales D. Amistad, 30/09/2016

También podemos usar las botellas como eco-ladrillos para hacer un muro. A continuación lo explico:



Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016

### Construcción de columnas con botellas plásticas

Tabla. 14; Columnas

Material Necesario		
Botellas de 2.5, 3 y 3.3 litros	Cuerda o pitas	Detergentes
Cemento, cal hidratada.	Hierro	Palo
Tierra, arena o envolturas	Piedras o botellas	Agua
Barreta, azadón y pala	Cucharas, carretilla	Pincel y pintura

Fuente: Morales D. Jardín, 10/10/2016

Figura No.15: Columnas de botellas.



Ahora echemos un vistazo cómo elaborar el proyecto paso a paso. Será divertido ponerlo en práctica en el centro educativo, casa y comunidad.

Fuente: Morales D. La Experta, 30/09/2016



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/10/2015



**1**

Primero se limpian las botellas llenándolas de arena, tierra o envolturas de golosinas. Esto se compacta con un palo constantemente para que queden bien sólidas.

Figura No. 16: Llenado de botella eco-ladrillo



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
14/10/2015

Figura No. 17: Preparación de eco-ladrillos



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
16/10/2015

**2**

Se debe clasificar las botellas por su tamaño o capacidad antes de iniciar la construcción de un muro.

Figura No. 18: Preparación de la mezcla



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
18/10/2015

**3**

Se prepara la mezcla, se sugiere 2.5 carretas de arena, 1 cal y 1 cemento, revolverlo bien para obtener una buena consistencia.



4

Se elabora un cimientó, colocando dos hierros en el centro de 3/4". Alrededor de los hierros se coloca cada eco-ladrillo, amarrándolo con pita en forma de Zic Zac; se recomienda realizar solo 8 hiladas por día y continuar el siguiente día. Los espacios que van quedando entre las botellas se ajustan con piedras o botellas pequeñas.

Figura No. 19: Construcción de columnas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
20/10/2015

Figura No. 20: Repellado de las columnas



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
26/10/2015

Quando las columnas están construidas, se prepara otra mezcla solo para el repellado. Esto es para rellenar espacios y darle forma. Para ello la mezcla puede ser de cementos, arena y cal; o de barro.

5

Figura No. 21: Construcción concluida



Fuente: Morales D. Joyabaj, Quiché.  
30/10/2015

6

Definitivamente con la reutilización de las botellas plásticas, convertidas en eco-ladrillos se construyen columnas o muros como aparecen en la imagen.



- ✓ Planifiquen y realizan un jardín vertical con botellas plásticas en el centro educativo o en algún corredor de un salón, iglesia o casa. A continuación se enlistan los materiales.

Tabla. 15; Jardín Colgante

	<b>Material Necesario</b>	
Botellas plásticas	Cuerdas o lazos	Desarmador
Tijera o cuchilla	Sustrato	plantas

Fuente: Morales D. Jardín Colgante, 10/10/2016

- ✓ Elaboren eco-ladrillos, el llenado debe ser con arena, bolsitas o envoltorios de golosinas, tierra blanca o tierra negra en estado seco. Construyen con ellos bancas, muro de contención, columnas, o lo que consideren. En la siguiente tabla se detallan los materiales.

Tabla. 16; Eco-ladrillo

	<b>Material Necesario</b>	
Botellas plásticas	Cemento	Cal hidratada
Arena	Hiero	Carretas y cucharas

Fuente: Morales D. Eco-ladrillo, 10/10/2016

- Realiza macetas en casa con botellas de plásticos, siembra en ellas plantas que las raíces requieran poca profundidad de suelo. Presenta evidencia del trabajo al catedrático, ya sea video o fotografías. Guíate de esta tabla.

Tabla. 17; Elaboración de Macetas

¿Cómo lo hago?
¿Cuándo lo hago?
¿A quién le pido ayuda?
¿Con qué material cuento?
¿Cómo consigo todo el material?

Fuente: Morales D. Macetas, 10/10/2016

- Investiga ¿En qué más actividades se puede reutilizar las botellas plásticas? ¿Qué residuos sólidos se puede reutilizar?



## Evaluación de Aprendizaje

**Estudiante:**

---

Instrucciones: contesta las preguntas que aparecen en el cuadro, de acuerdo a la parte práctica desarrollada o mostrada en el capítulo II.

*Tabla. 18; Evaluación*

<b>Proyecto</b>	<b>¿Qué material necesitas?</b>	<b>¿Cómo se construyen?</b>	<b>¿Cuál es tu opinión de esta idea?</b>
<b>Macetas de mesa</b>			
<b>Macetas colgantes</b>			
<b>Columnas con botellas plásticas</b>			

*Fuente: Morales D. Evaluación, 10/10/2016*



## Referencias Bibliográficas

Centro de información ambiental (2004-2008). Recuperado el 26/08/2015 de:  
<http://www.educando.edu.do/Userfiles/P0001%5CFile>

Ecológicas (2011). Reducir, Reusar y Reciclar. Recuperado el 09/09/2015 de <http://www.si-educ.net/basico/ficha327.html>.

Ecologismos, (2014). Ideas para reutilizar botellas de plástico en jardinería. Recuperado el 22/08//2015 de <http://ecologismos.com/ideas-para-reutilizar-las-botellas-de-plastico-en-jardineria/>.

HONDUPALMA, (2011). Manejo de residuos sólidos. Una guía para socio y personal de HONDUPALMA.

Lara J. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. Elementos: Ciencias y Cultura. Benemérita Universidad de Puebla. Puebla, México.

Pura Vida Atitlan (2011). Sistema constructivo. Recuperado el 03/10/2015 de <http://puravidaatitlan.org/images/Manual%20%20Sistema%20Constructivo%20Pura%20Vida.pdf>

Red Giresol. (2010). Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guatemala.

Red Giresol. (2013). Introducción a la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guatemala.



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché